

Ueber Explosionen von Dampfkesseln.

Von Friedrich Kleyle,

Civilingenieur.

Als Arago im Jahre 1830 eine Abhandlung über Explosionen von Dampfmaschinen veröffentlichte, begann er dieselbe mit den Worten: „Die Dampfmaschinen werden für das Meisterstück der menschlichen Industrie gelten, wenn es gelungen sein wird, die jetzt noch bisweilen eintretenden Explosionen entweder ganz und gar unmöglich zu machen oder wenigstens durch gewisse Vorkehrungen zu verhindern, dass diese unglücklichen Ereignisse nicht wie bisher leider nur zu oft Verwüstungen und Todesfälle im Gefolge haben.“

Seitdem sind nun über 30 Jahre der ausgedehntesten Verwendung der Dampfmaschinen verflossen, und erst dem letzten Jahrzehent war es vorbehalten, uns dem von Arago ersehnten Zustande wesentlich zu nähern. Die Fortschritte in der Erkenntniss der Ursachen von Explosionen sind aber so allmählig erfolgt, ihre Darlegung ist noch so zerstreut, dass es von Wichtigkeit ist, die gewonnenen Resultate zusammenzufassen, sie unter einem Gesichtspuncte zu vereinigen, damit sie sobald als möglich ein Gemeingut werden mögen, damit endlich die Mittel, welche sich zur Vermeidung von Explosionen bisher als untrüglich herausgestellt haben, jene Würdigung und Verbreitung finden mögen, welche sie in so hohem Grade verdienen.

Wenn das Bedürfniss, die bisher gewonnenen Resultate bekannt zu geben, bei einem Gegenstande, in dessen Erkenntniss man nur durch Verluste von Menschenleben und Zerstörungen aller Art fortschreitet, überhaupt einer Begründung bedarf, so wäre es die, dass die Erfahrungen über Kesselexplosionen gegenwärtig zu einem Abschluss gelangt zu sein scheinen, welcher erlaubt, gewisse entscheidende Grundsätze über den Bau und die Erhaltung von Dampfkesseln aufzustellen.

Wenn man das Ergebniss der bisherigen Erkenntnisse, sowie den Weg, auf welchen man hiezu gelangt ist, prüft, so zeigt sich, dass in diesem Falle das practische Bedürfniss, die nöthige Sicherheit in der Benützung des Dampfes zu erzielen, mehr Antheil an den erzielten Resultaten gehabt hat, als die Bestrebungen der Wissenschaft.

Dieses wurzelt übrigens vollkommen in der Natur des Gegenstandes und erklärt sich jetzt von selbst.

Der Umstand, dass in einem so gewerblichen Lande wie England, die Anlegung von Dampfkesseln keinerlei beschränkenden Bedingungen unterliegen, hat dort zu einer Mannigfaltigkeit von Kesselformen, sowie zu einer Verschiedenheit in der Anbringung von Sicherheitsvorrichtungen geführt, welche eine ungewöhnlich grosse Zahl von Explosionen zur Folge hatten.

Unter dem Eindrucke dieses Uebelstandes haben sich zuerst in Manchester vor etwa neun Jahren eine grössere Anzahl von Industriellen vereinigt, um durch gegenseitige Mittheilung ihrer Erfahrungen, sowie durch eine organisirte Ueberwachung ihrer Kessel, die Zahl der Explosionen wenigstens so viel als möglich zu beschränken.

Die Manchester Gesellschaft zur Verhütung von Kessel-

explosionen beaufsichtigt gegenwärtig etwa 1500 Dampfkessel und 1000 Dampfmaschinen, und unterzieht jeden in Grossbritannien eintretenden Fall einer Kesselexplosion einer so gründlichen Prüfung, als es in ihren Kräften steht. Auf diese Art bilden die Erfahrungen dieser Gesellschaft sich auf Grundlage einer ohne Beispiel dastehenden Versuchsreihe, während ihre practischen Erfolge den Werth der auf diese Art erzielten Erkenntnisse in's hellste Licht setzen.

Die nunmehr neunjährige Thätigkeit dieser Gesellschaft ist es vorwiegend, welcher man das nach den vorhergegangenen zahllosen Hypothesen über Kesselexplosionen gewiss überraschende Resultat verdankt, dass Explosionen durch ein System sorgfältiger Ueberwachung vermieden werden können, dass ihre Ursachen keine geheimnissvollen Naturkräfte sind, deren Beherrschung nicht in unserer Macht liegt, sondern dass Explosionen fortan nur mehr ein Beweis von Unkenntniss oder grober Fahrlässigkeit sein werden.

Seitdem man Kesselexplosionen einer sorgsameren Prüfung unterworfen hat, ist kein Fall vorgekommen, dessen Eintreten nicht durch uns wohlbekannte Naturgesetze erklärlich gewesen, keiner, der nicht durch bekannte und erprobte Mittel hätte vermieden werden können. Eine richtige Combination der Probe durch die hydraulische Presse, mit periodischen organisirten Untersuchungen, vermag jede Gefahr vor Eintritt der Explosion zu entdecken, und diese sonach zu vermeiden. Mit Recht sagt ein amerikanisches Journal, man solle diese Worte in Gold setzen.

Es ist nicht zu leugnen, dass diese Art der Anschauung bereits in früherer Zeit Manchem wahrscheinlich schien und Unterstützung fand, aber ebenso gewiss ist es, dass sich der Werth dieser Anschauungen erst durch die grosse Zahl in neuerer Zeit gemachter Erfahrungen fest begründet hat. Wer eine solche Ansicht früher äusserte, hatte mit den Anhängern der Theorien vom electrischen Einflusse, von explosiven Gasgemengen, von luftleerem Wasser, mit Jenen zu kämpfen, welche die meisten Explosionen einem die berechnete Festigkeit übersteigenden Dampfdrucke zuschreiben wollten. Jede dieser Meinungen bot mehr oder weniger Anhaltspuncte, und es war durch Gründe allein nicht immer leicht, sie zu bekämpfen. Jetzt hat sich die Sachlage geändert, die Evidenz der angeführten Principien ist nach den vorhergegangenen Beobachtungen so schlagend, sie wird von so vielen Thatsachen unterstützt, dass ihre Geltung kaum anzugreifen und jedenfalls leicht zu vertheidigen ist.

Weitere Resultate lassen sich wie folgt ausdrücken: Bei Dampfkesseln, deren Sicherheitsventile richtig construirt und wirksam erhalten sind, erfolgen Explosionen stets bei dem normalen, ja häufig sogar unter einem noch niedrigeren Dampfdrucke, und ihre Ursache ist die derartige Schwächung eines Theiles des Kessels, dass dieser unermögend wird, dem normalen Dampfdrucke zu widerstehen. — Da die Instandhaltung der Sicherheitsventile keinerlei Schwierigkeiten bietet, so sind Explosionen durch Ueberdruck selten und können nur durch grobe Fahrlässigkeit entstehen.

Unfähigkeit des Kessels, dem normalen Dampfdrucke zu widerstehen, ist die fast ausschliessliche Veranlassung von Explosionen. — Unter den Ursachen, welche eine so gefähr-

liche Schwächung hervorrufen, ist Wassermangel seltener als man bisher zu glauben geneigt war.

Zu hoher Dampfdruck und Wassermangel sind, wie die Erfahrung lehrt, zusammen nur die veranlassende Ursache von etwa einem Zehntel der stattfindenden Explosionen.

Die ferneren Ursachen, welche Kessel über die Grenze der Gefahr schwächen, sind ausser dem Glühendwerden der Bleche bei Wassermangel die folgenden: Zerstörung der Platten von aussen oder innen durch Verbrennungsgase, Feuchtigkeit oder saures Wasser, unterstützt bisweilen durch örtliche grössere Spannungen oder Oscillationen, schlechtes Material, Constructionsfehler, Ueberhitzung der Platten, allgemeine Schadhafteit.

Gleichzeitig mit dieser so einfachen Erklärung der noch zeitweilen eintretenden Explosionen hat sich eine neue Ansicht über den Grund der Heftigkeit dieser Explosionen Bahn gebrochen, welche diese anfangs überraschende Erscheinung auf eine höchst einfache, den Geist vollkommen befriedigende Art erklärt, und mit den neueren Erkenntnissen über die Ursachen der Explosionen nicht nur im besten Einklang steht, sondern gleichsam aus letzteren hervorgegangen zu sein scheint.

Diese sogenannte neue Theorie der Kesselexplosion soll am Schlusse dieses Aufsatzes eine kurze Darlegung finden.

Vorsichtsmaassregeln. Die practische Form in welcher die Gesellschaft zu Manchester diese Grundsätze verwerthet, spricht sich darin aus, dass sie die Probe unter hydraulischem Druck für jeden neuen, oder jeden Kessel, welcher einer wesentlichen Reparatur unterzogen worden, ferner eine jährliche, einmalige, gründliche d. h. sowohl äusserliche als innerliche Untersuchung, sowie zeitweilige bloss äusserliche oder innerliche Untersuchung, für jeden in Betrieb stehenden Kessel dringend und ohne Unterlass ihren Mitgliedern empfiehlt.

Nach ihren Erfahrungen gehen die zerstörenden Wirkungen an Dampfkesseln in so verschiedenartiger Weise vor sich, ist ihr Eintritt oft so überraschend und ohne äussere Anzeichen, dass es ihr unmöglich geworden, nach längeren Terminen für die Sicherheit von Kesseln einzustehen, bei welchen selbst alle sonstigen Sicherheitsmaassregeln getroffen sind.

Was die Probe unter hydraulischem Drucke anbelangt, welche bestimmt ist, Fehler in der Construction und dem Materiale der Kessel aufzudecken, so ist bei dem Umstande, dass selbe in Oesterreich gesetzlich eingeführt ist, nicht nöthig sie weiter zu befürworten. Von Interesse wird es sein, anzuführen, in welcher Art die Probe unter hydraulischem Druck, welcher sich die Mitglieder der Gesellschaft aus freiem Willen unterziehen, vorgenommen wird.

Anstatt dem in Oesterreich eingeführten doppelten Probedruck, kommt dort nur der 1½fache des normalen zur Anwendung, jedoch wird der Kessel mindestens einen halben Tag lang unter diesem Drucke erhalten, und auf diese lange Dauer ein besonderer Werth gelegt, da er sich wirksam gezeigt hat, Fehler aufzudecken, welche bei einer kürzeren Dauer unbeachtet geblieben.

Bedeutend wichtiger für die hiesigen Verhältnisse ist,

dass sich eine regelmässige Untersuchung der Kessel von kompetenter Seite, in so kurzen Intervallen als eine gebieterische Nothwendigkeit herausgestellt hat. Die Instandhaltung der Kessel ist in Oesterreich ebenso frei von beschränkenden Maassregeln als sie es in England ist, es werden daher auch hier die Erfahrungen, welche eine so grosse Versuchsanstalt darbietet, Würdigung finden, und zu grösserer Wachsamkeit anregen.

Der Dienst der Gesellschaft in dieser Beziehung ist jetzt derart geregelt, dass die Inspectoren jeden Kessel viermal im Jahre besuchen, der gewöhnlichste Fall ist die äusserliche Untersuchung, welche sich auf die Prüfung von der Wirksamkeit der Sicherheitsapparate und aller von aussen zugänglicher Theile beschränkt; so oft es der Betrieb erlaubt, wird damit auch eine innerliche Untersuchung verbunden, welche natürlich Stillstand und Entleerung des Kessels voraussetzt. Jährlich einmal mindestens muss eine gründliche Untersuchung vorgenommen werden. Hierbei werden sämtliche Feuerzüge durchgegangen, Stellen, wo die Kesselbleche mit Mauerwerk in Berührung stehen, blossgelegt, und dem Ansehen nach und mit dem Hammer geprüft. Solche Untersuchungen erfordern vorhergegangene vollkommene Reinigung der Züge von Asche, so wie Reinigung der Kesselbleche innerlich vom Kesselstein und äusserlich vom anhängenden Russ durch Bürsten.

Die Gesellschaft hat kein Beispiel einer Explosion an einem Kessel aufzuweisen, welcher in Befolgung ihrer Vorschriften diesen alljährlichen Untersuchungen unterworfen wurde. Diese Thatsache spricht zu eindringlich für die Wichtigkeit dieser Maassregeln, um einer weiteren Unterstützung zu bedürfen.

Von 23 im Jahre 1862 in England vorgefallenen Explosionen, über welche man sichere Aufschlüsse erlangt hat, waren 17 die Folge von Reducirung der Plattendicke, an einzelnen Stellen durch Zerfressen oder Verbrennen der Platten, vier die Folgen mangelhafter Construction, eine von Wassermangel und eine von Ueberspannung wegen Mangel eines Sicherheitsventiles.

Dieses Verhältniss zwischen den Ursachen der Explosionen repräsentirt so ziemlich richtig das mittlere Verhältniss wie es sich aus mehrjährigen Beobachtungen ergeben.

Wenn man die aus Constructionsfehlern entstehenden Explosionen, welche sich durch die Probe unter hydraulischem Drucke beinahe allein, durch damit verbundene Vorsicht aber ziemlich sicher vermeiden lassen, so wie die durch Ueberdruck entstehenden, welche bei guten Ventilen nur mehr die Folgen einer Fahrlässigkeit sein können, gegen die es überhaupt kein Mittel gibt, wenn man diese beiden Ursachen ausser Acht lässt, so zeigen sich 17 Fälle von Zerstörung der Platten gegen einen Fall von Wassermangel. Diese 17 Fälle nun kann man mit Zuversicht aussprechen, wären durch Anwendung regelmässiger und kompetenter Untersuchungen vermieden worden.

Was den Wassermangel anbelangt, so ist einleuchtend, dass dagegen nur Wachsamkeit der Heizer schützen kann, doch gibt es auch dafür Sicherheitsvorrichtungen, welche richtig angewendet, eben nur der grössten Nachlässigkeit möglich machen, einen derartigen Fall zur Gefahr werden zu lassen. Es soll nun im Folgenden versucht werden, eine Ueber-

sicht von den zerstörenden Einflüssen, welche die Platten der Dampfkessel angreifen, sowie von den bewährtesten Mitteln, welche man hiefür gefunden hat, zu geben, und darauf in weiterer Reihenfolge die anderen Ursachen von Explosionen, sowie die dagegen bewährten Mittel aufzuzählen, und es ist zu hoffen, dass manche der daraus gezogenen Schlüsse neue Gesichtspunkte bieten, und zu erhöhter Aufmerksamkeit der Dampfkesselbesitzer anregen werden.

Zerstörung der Platten. Es sind zwei Arten von Zerstörung der Kesselplatten zu unterscheiden; die eine ist die blosse Folge der chemischen Action zwischen dem Metall der Bleche und dem Wasser des Kessels, feuchten Dämpfen in den Zügen, oder den Verbrennungsgasen selbst. Die zweite Art ist eine solche, wobei die erwähnte chemische Action auf die Kesselbleche noch dadurch unterstützt wird, dass die angegriffenen Stellen in Folge der Kesselconstruction eine Neigung haben ihre Formen zu ändern. Diese letztere Art äussert sich in der Regel in der Bildung von Furchen, länglichen aber schmalen Vertiefungen nach der Linie hin, nach welcher die Platte eine Neigung gehabt hatte, sich zu verbiegen.

Zerfressen der Platten der ersten Art entsteht von aussen durch Rinnen des Kessels, durch Berührung mit Mauerwerk unter der Wasserlinie, wenn selbes durch Leken von Nietstellen oder Verschraubungen oder durch blosse Wasserdämpfe feucht geworden ist, von innen durch saures Wasser, oft begünstigt durch die Natur des Kesselsteines.

Die zerstörende Wirkung dieser Einflüsse ist oft von so raschem Fortgange, sie greift in verhältnissmässig neuen und guten Kesseln derart um sich, dass gegen dieselbe nur strenge Ueberwachung schützen kann.

In dieser Hinsicht sind vor allem gefährlich Feuermauern zur Trennung der Züge unter der Kesselsohle. An der Stelle, wo sie den Kessel berühren, sammeln sich mit Vorliebe Feuchtigkeiten, die Zerstörung ist eine derartige, namentlich an den diese Mauer kreuzenden Nietstellen, dass sie nur durch stellenweises Entfernen des Mauerwerkes entdeckt werden kann. Fälle, in welchen die Bleche stellenweise bis auf Papierdicke, ja ganz durchgefressen gefunden werden, sind nichts Seltenes, oft erstreckt sich die Schwächung durch die ganze Länge dieser Berührungsstellen.

Solche Feuermauern unter der Kesselsohle sind demnach eine Gefahr, die so viel als möglich vermieden werden soll; wo sie schwer zu umgehen ist, wie bei kleineren Kesseln mit innerer Feuerung, ist die Auflagestelle möglichst schmal herzustellen, z. B. für einen Kessel von 4', nicht über 3", und sind noch andere Vorsichten anzuwenden, welche später bei Besprechung der Kesseleinmauerung Erwähnung finden werden. Zur Vermeidung des Rinnens der Kessel dient in erster Linie die Probe unter hydraulischem Druck, deren Anzeige von undichten Stellen sehr zu beachten ist, da solche Stellen, ungenügend gedichtet, später leicht eine Gefahr werden können.

Eine Veranlassung zum Leken der Kessel bieten vorzüglich Blechverbindungen mittelst Schrauben. Diese Verbindungsart ist selbst bei Reparaturen in dem cylindrischen Theile des Kessels ganz unstatthaft, und dort, wo solche Stellen von Mauerwerk verdeckt werden, gefährlich. An diesem Theile des Kessels sind nur Vernietungen zu dulden. An der

vorderen Stirnfläche des Kessels allein kann man die Befestigung von Bestandtheilen mittelst Schrauben dulden, da die Gestalt dieser Platte einen besseren Verschluss ermöglicht, und selbe von den Verbrennungsgasen nichts zu leiden hat; während man dort ein eintretendes Rinnen am leichtesten entdecken kann.

Es ist aus diesem Grunde auch empfehlenswerth, z. B. bei Kesseln mit innerer Feuerung diese Stirnplatte ganz unbedeckt zu lassen, dagegen der unterhalb befindlichen Stirnmauer keine überflüssige Breite zu geben, 5—6 Zoll genügen vollkommen, Mauern von 2' wie sie vorkommen, begünstigen die Zerstörung der Platten.

Das Zerfressen der Platten von innen ist oft durch Säure des Wassers hervorgerufen; in solchen Fällen, die manchmal unter der Kruste des Kesselsteins vorgehen und von ihr verborgen werden, trifft man Nietknöpfe, welche zur Hälfte zerstört sind, von schwammigem Ansehen, Platten, welche ganz höckerig durch Vertiefungen geschwächt sind, solche, deren Enden keilförmig zulaufen.

In diesen Fällen, welche meistens schon durch die Färbung des Wassers angedeutet werden, hat sich Zusatz von Soda für sehr wirksam bewährt, ein Mittel, welches, wie bei Gelegenheit der Besprechung des Kesselsteins gezeigt werden soll, auch gegen diesen unter Umständen eine wirksame Rolle spielt.

Was nun die zweite Art der Zerstörung von Platten anbelangt, bei welcher mechanische Einwirkungen theilnehmen, so hat sich ergeben, dass sie noch mannigfaltigerer Natur sind als die Ersteren.

Man ist zu sehr geneigt, einen Kessel, der einmal richtig gelegt ist, als im Zustande der Ruhe zu betrachten. Nichts ist irriger.

Das dehnbare Metall, den verschiedensten Temperaturwechseln ausgesetzt, ist in einem Zustande fortwährender Respiration.

Jede Erhöhung oder Verminderung der Dampfspannung, jedes Oeffnen der Heizthüre, das Ab- und Zunehmen des Feuers rufen die mannigfaltigsten Bewegungen, Dehnungen und Formveränderungen im Kessel hervor.

Wäre die Cylinderfläche eines Kessels eine mathematische, so kämen blos Längenausdehnungen vor. Diess ist aber nicht der Fall. Jede Ueberplattung an den Nietstellen bietet eine Abweichung von der richtigen Form, jede Stelle der Platte, welche nicht die genaue den Kesseldurchmesser entsprechende Krümmung hat, ebenfalls. An solchen Stellen werden nun, wie sich im voraus sagen lässt, auch Biegungen dem wechselnden Dampfdruck folgen. Die Erfahrung bestätigt diess, sie zeigt ferner, dass Stellen, welche solchen Bedingungen ausgesetzt sind, unvermuthet rasche Zerstörung erleiden, und sie hat namentlich einzelne Fälle zur Kenntniss gebracht, in welchen sie volle Aufmerksamkeit verdienen. Dass durch die Biegungen allein, welche selbst unter solchen Umständen nur schwach zu nennen sind, solche Beschädigungen, welche meistens in der Form von Furchen auftreten, hervorgerufen werden, ist nicht wahrscheinlich, es ergibt sich vielmehr daraus, dass Platten, welche eine Biegungstendenz haben und dadurch stellenweise grössere Spannungen erleiden, den chemischen

Einwirkungen leichter erliegen. Ein Beleg dafür ist auch die grössere Widerstandsfähigkeit der Platten gegen die Wirkung der Flammen bei innerer Feuerung, wo die über dem Rost befindlichen Platten auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen werden, als bei äusserer, wo die der grössten Hitze ausgesetzten Platten gleichzeitig bedeutender Spannung Widerstand leisten. Eine Ueberplattung von Kesselblechen hat

Fig. 1.



Fig. 2.



die Neigung, ihre Form auf eine Art zu verändern, wie sie Fig. 2 andeutet.

Durch diese Tendenz entstehen bei A grössere Spannungen, und diess ist

in der That die Stelle, an welcher sich derartige Furchen öfters vorfinden. Bei doppelten Nietenreihen ist diese Tendenz eine geringere als bei einfachen. Bei gewöhnlichen stationären Kesseln zeigt sich eine bloss aus dieser unrunder Form herrührende Furchung (an den Längsnieten) nicht, anders jedoch bei Locomotiven. Bei diesen sind die Platten dicker, die Spannungen viel häufiger wechselnd, und es zeigen sich oft im Innern der Kessel, namentlich in der Mitte zwischen Feuerbüchse und Rauchkammer, also dort, wo die Elasticität des cylindrischen Theiles am grössten ist, ausgesprochene Furchen, welche bereits Veranlassung zu mehreren Locomotiv-Explosionen waren. Die Furchen laufen in solchen Fällen parallel den Längsnieten und nahe an ihnen, an der äusseren Platte der Ueberdeckung, also genau an der Stelle, welche in Folge der Biegungstendenz die grösste Spannung erleidet.

Diese Furchung durch eine Vernietung, wie Fig. (3) zeigt,

Fig. 3.



Fig. 4.



zu vermeiden, hat sich nicht bewährt, sondern selbe verdoppelt. Eine Vernietung, wie in Fig. (4) angedeutet, wäre allerdings wirksam.

Ein Fall solcher Furchung, der Kesseln mit innerer Feuerung eigen ist, tritt an der inneren Fläche namentlich der vorderen Stirnplatte gerade über dem Scheitel des daran befestigten Feuerrohres ein.

Die Furche läuft parallel mit dem kranzförmigen Winkeleisen, ist am Scheitel am tiefsten und verliert sich auf 6-9" nach jeder Seite hin.

Diese Wirkung erklärt sich sehr leicht durch die wechselnden Längenausdehnungen des Feuerrohrs, welche die Stirnplatte gerade an jener Stelle am meisten alteriren müssen. In Fällen, wo das kranzförmige Winkeleisen weniger Widerstand der Deformirung bietet, findet sich dagegen bloss dieses an der Wurzel angegriffen, die Stirnplatte aber verschont. Dort wo die Verbindung mit der Stirnplatte bloss durch Umbiegung des Feuerrohrbleches erreicht ist, leidet meistens die Flantsche während die Stirnplatte unverändert bleibt. Ein weiterer lehrreicher Fall solcher Furchung findet sich ausserhalb an Quernieten der Sohle von Kesseln. Die Erscheinung ist bei langen Kesseln häufiger als bei kurzen, und am ausgesprochensten in der Mitte der Kessellänge. Sie wird hervorgerufen und zeigt sich besonders stark an Kesseln, welche eine mangelhafte Circulation des Wassers haben, und welche mit verhältnissmässig kaltem Wasser gespeist werden, durch

die Temperaturverschiedenheit der Wasserschichten. Man hat häufig und namentlich in Kesseln, bei welchem die Gase zuletzt die Kesselsohle bestreichen, gefunden, dass das Wasser am Kesselboden die Hand nicht verletzt, während die Oberfläche des Wassers im Sieden ist. Durch diese Verschiedenheit der Temperatur entstehen an der Kesselsohle heftige Spannungen, welche die erwähnten Furchen zur Folge haben, die meistens an der äusseren Fläche, bisweilen jedoch auch innen zu finden sind. Zur Vermeidung solcher Temperaturdifferenzen ist es rathsam, bei Kesseln mit innerer Feuerung die Verbrennungsgase nicht erst zuletzt längst der Kesselsohle hinzuführen. Diese Erscheinung von Furchen findet sich kaum an den Längsnieten stationärer Kessel, ausgenommen bei Leken des Kessels an solchen Nieten; in welchem Falle sie am bedenklichsten dort wird, wo die ganz fehlerhafte Anordnung der Längsnieten in einer Linie durch die ganze Kessellänge in Anwendung gebracht ist.

Wenn man die Verschiedenheit der bloss bisher angeführten zerstörenden Einflüsse ins Auge fasst, wenn man erwägt, dass jede flache Stelle in einem Kessel Gelegenheit zu derartigen Deformirungen bieten kann, so ergibt sich schon zur Genüge die Wichtigkeit periodischer Inspectionen von Dampfkesseln. Ueberdiess liegt im Kesselmaterial ein Grund, dass diese zerstörenden Einflüsse sich auf sehr verschiedene, nicht vorher zu bestimmende Art geltend machen. Von 100 Nieten in einer Linie werden oft nur 10, von allen Kesselplatten oft nur eine angegriffen.

Es ist kein Zweifel, dass sorgfältige chemische Analysen den Grund dieser Verschiedenheit darlegen würden; da diess practisch jedoch nicht durchführbar ist, so bleibt dem Dampfkessel-Besitzer eben nur Wachsamkeit übrig, durch welche er sich jedoch in der That sicherstellen kann. Kessel mit vielen Siederöhren sollten eine derartige Anordnung der Röhren haben, dass die Kesselplatten des Mantels von innen zugänglich sind; wo diess nicht erreichbar ist, kann nur eine jährliche Probe unter hydraulischem Drucke Ersatz für diese Sicherstellung bieten.

Glühen der Platten. Eine zweite Hauptursache von Dampfkessel-Explosionen ist das Glühendwerden und Verbrennen von Platten und die dadurch veranlasste Schwächung der Widerstandsfähigkeit. Dieses mit der Bildung von Niederschlägen, dem sogenannten Kesselstein, meistens zusammenhängende Uebel, erfordert ein näheres Eingehen auf die Art, in welcher sich Kesselstein bildet, und wie seine Bildung vermieden werden kann.

Die Rückstände des Wassers beim Sieden sind nicht immer gleicher Natur, man unterscheidet vorzüglich solche, welche sich in schweren kothähnlichen Flocken rasch zu Boden setzen, und dort eine schlammige Schichte bilden, und andere, welche leichter und zarter, sich längere Zeit an der Oberfläche des siedenden Wassers erhalten, bis sie sich schliesslich auch absetzen, dann aber eine harte und krystallinische Kruste bilden. Ausser diesen zwei Hauptarten könnte man noch eine dritte unterscheiden, welche bald nach dem Kochen als ein hartes und körniges Pulver niederfällt, und in diesem pulverförmigen Zustande an der Kesselsohle verbleibt, ohne sich zu einer Masse zu vereinigen. Diese letztere Art von

Kesselstein ist selten, wenn sie jedoch auftritt, die gefährlichste.

Die Uebelstände, welche der Kesselstein im Gefolge hat, sind zu bekannt, um sie alle zu wiederholen. Einer der weniger bekannten ist der, dass mineralische Substanzen häufig von dem in die Maschine übertretenden Dampf mitgerissen werden, und Kolben, Cylinder und Stopfbüchsen alteriren.

Am deutlichsten zeigt diess die Gewohnheit von Maschinenwärtern, die das Wasser für ihre Kessel aus Reservoirs ziehen, deren Zuflüsse zeitweilig durch Regengüsse getrübt sind, ihre Dampfzylinder in solchen Perioden in erhöhtem Maasse zu schmieren, um einer Beschädigung der Maschine vorzubeugen.

Kesselsteinkrusten täuschen häufig über den Zustand der Platten, sie verbergen oft Mängel oder erwecken unbegründete Besorgnisse, sie vermehren die Abnutzung und Ausdehnung der Bleche, abgesehen von Ueberhitzungen, beträchtlich; so sind z. B. Kessel mit innerer Heizung bei sehr schlechtem Wasser wegen der grossen Längenausdehnung der Heizröhren nicht zu verwenden.

Zahlreich wie die Mittel sind, welche man gegen die Bildung von Kesselstein vorgeschlagen hat, sind die meisten unter dem Namen der „Compositionen“ bekannten kostspielig, von sehr beschränkter Wirksamkeit, in zahlreichen Fällen sogar schädlich, indem sie, statt den Kessel zu reinigen, demselben neue fremdartige Stoffe zuführen.

Das Mittel, welches die Gesellschaft gegen dieses Erbübel so vieler Dampfkessel empfiehlt, ist eben so einleuchtend als bewährt, und es ist seine allgemeinste Verbreitung von hohem Werth. Es besteht darin, dass man innerhalb gewisser Zeiträume das Wasser sowohl von der Kesselsohle als auch, und diess ist noch weniger verbreitet, von der Oberfläche des Wassers ablässt.

Das Abblasen des Wassers von der Kesselsohle ist vielfach in Anwendung. Ein derartiges Abblasen hat jedoch nur eine örtliche und beschränkte Wirkung. Es hat sich gezeigt, dass bei geheizten Kesseln durch die heftige Aufwallung des Siedens der grössere Theil, wenn nicht alle Niederschläge, welche frei werden, sich zuerst an der Oberfläche des Wassers als Schaum sammeln, ehe sie sich schliesslich auf die Feuerrohre oder die äussere Kesselwand ablagern. Daraus folgt, dass das wirksamste Mittel jenes sein wird, welches den Schaum an der Oberfläche auffängt und denselben von dort ableitet. Die Vorrichtung, welche dieses Ziel erreicht, wird zuletzt mit den Sicherheitsapparaten zugleich beschrieben werden.

Diese Methode des Abblasens von oben und unten in Perioden von längstens zwei Stunden hat sich vollkommen bewährt, und zahlreiche Kessel, welche früher an Kesselstein zu leiden hatten, zeigen jetzt nach 4—6 Wochen vollkommen reine Flächen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass es Fälle gibt, wo dieses einfache Mittel allein nicht ganz zum Ziele führte; in diesen Fällen ist die Anwendung von Soda nebst dem Abblasen zu empfehlen, und hat sich vollkommen bewährt. Soda ohne Abblasen des Schaumes zu verwenden hat in einigen Fällen nassen Dampf hervorgerufen, indem sich durch die Ein-

wirkung der Soda auf das Fett, welches im Wasser enthalten ist, ein seifenartiger Schaum gebildet, welcher Spucken des Dampfes hervorrief. Hähne, welche das Wasser von der Oberfläche abblasen, können auch ganz allgemein als ein Mittel zur Verhütung von nassem Dampf betrachtet werden.

Das wirksamste Mittel gegen Kesselstein ist allerdings die Oberflächencondensation; doch erfordert die Anbringung derselben eine grössere Ausgabe an bereits bestehenden Maschinen als die der Schaumhähne, obwohl nicht zu bezweifeln ist, dass die Oberflächencondensation eine bedeutende Zukunft hat, nachdem jetzt, wo es gelungen ist die letzten Uebelstände, welche in ihrem Gefolge waren, zu verhüten, nur mehr grosse und zahlreiche Vorzüge zu ihrer Anwendung einladen. Bis sich jedoch die Oberflächencondensatoren Bahn gebrochen haben werden, bieten die Ventile zum Abblasen ein ganz ausreichendes und wirksames Mittel gegen Kesselstein. Die Gefahr, welche Inkrustationen an Platten, welche dem directen Feuer ausgesetzt sind, bilden, ist allgemein gewürdigt; weniger bekannt, aber durch sehr zahlreiche Erfahrungen als untrüglich festgestellt, ist der Umstand, dass selbst an Stellen, an welchen keine Kruste gebildet ist, häufig Ueberhitzungen eintreten. Man glaubt, dass in vielen Fällen die Ursache davon in der Verdickung des Wassers durch darin schwebende Substanzen liegt, und es wäre von Interesse durch Versuche festzustellen, ob nicht die Hindernisse, welche das Entweichen des Dampfes dadurch findet, in Fällen, wo die Circulation des Wassers unvollständig, oder keine solchen Erschütterungen des Kessels wie bei der Fahrt von Locomotiven stattfinden, hinreichen, das Wasser von den Platten zu heben und so Ueberhitzung herbeizuführen.

Jener körnige Niederschlag, der früher erwähnt und welcher keine Krusten bildet, ist auch bisweilen die Ursache solcher Ueberhitzungen, er kann jedoch durch Abblasen unschädlich gemacht werden.

Das Zusetzen von Kleie und Pferdemist gegen ein Leken des Kessels vermag auch zu dieser Verdickung des Wassers beizutragen, und wird besonders in Kesseln, welchen eine schlechte Circulation des Wassers eigen ist, oder solchen, in welchen die Bauart des Kessels dem Dampfe das Aufsteigen erschwert, wie bei verticalen Kesseln, bedenklich.

Die verticalen Dampfkessel der Eisenwerke, welche von verlornen Flammen geheizt werden, bieten den Uebelstand, dass viele Dampfblasen an der Heizfläche aufsteigen, wobei sie das Wasser von den Kesselblechen verdrängen und bei einem Stillstand im Aufsteigen Ueberhitzung herbeiführen können. Man muss gestehen, dass für diese Art von Kessel noch keine zuverlässige und befriedigende Anordnung bekannt ist.

(Schluss folgt.)

Ueber die Verwendung des Stahles im Maschinenbau.

Von P. Reinhardt,

Ingenieur der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft.

(Mit Zeichnungen auf Blatt C im Texte.)

Seitdem die Fortschritte der Fabrikation den Stahl zu billigen Preisen herzustellen erlauben, hat sich das Feld der practischen Anwendungen dieses Materials bedeutend erweitert, und es ist die Frage, ob und unter welchen Umständen Schmiedeeisen mit Vortheil durch Stahl ersetzt werden kann, an die Tagesordnung getreten. Der Handel bietet bereits eine grosse Anzahl Stahlgattungen, als: Puddelstahl, Homogenmetall, Bessemerstahl, gegossener Puddelstahl und Gussstahl, welche je nach ihren Eigenthümlichkeiten zu den verschiedensten Zwecken geeignet sind. Schienen, Wechselbestandtheile, Räder, Tyres, Kurbeln, Achsen, Kolbenstangen, Steuerungen, Dampfkessel wurden aus Stahl und Stahlblech erzeugt.

Allein die grosse Mannigfaltigkeit der Stahlproducte, welche einerseits eine anerkennenswerthe Bequemlichkeit für die Industrie bietet, gab Anlass zu manchen Missgriffen, in Folge deren das kostbare Material die kaum erworbene Gunst mancher Fachmänner einbüsste. Wie in allen ähnlichen Fragen ist auch hier die grösste Vorsicht geboten, um aus den bisherigen Erfahrungen einen richtigen Schluss zu ziehen.

Es soll hier der Versuch gemacht werden, vorerst die Methode anzugeben, nach welcher die Materialien zu vergleichen wären, und dann aus der Sammlung einer genügenden Anzahl Daten aus der neuesten Zeit die allgemeinen Eigenschaften des Stahles zu erforschen. Hätte der Maschinenbauer das Material, das ihm zu Gebote stand, immer genau gekannt, so wären ihm manche unliebsame Erfahrungen erspart worden.

Bei der Wahl von Eisen- oder Stahlmaterialien kommt es hauptsächlich auf zwei Eigenschaften an, nämlich: Festigkeit und Zähigkeit, um bei möglichst geringen Dimensionen und Gewicht sowohl die erforderliche Kraft zu übertragen, als auch gewisse unvermeidliche Stösse anstandslos aufzunehmen.

Die Erprobung der Materialien muss daher mit Rücksicht auf beide Eigenschaften stattfinden, und zwar gestattet die Erprobung bei ruhiger Belastung eine mathematische Berechnung der Widerstandsfähigkeit gegen Stösse. Diese Erprobung besteht darin, dass ein möglichst langes Prisma aus dem zu untersuchenden Materiale geschnitten, mit dem oberen Ende an einen festen Stützpunkt aufgehängt wird, und am unteren Ende progressive mit Gewichten belastet wird; jeder Vermehrung der Belastung entspricht eine Ausdehnung des Prismas, welche sorgfältig abzulesen ist; dieser Vorgang wird so lange fortgesetzt, bis das Reißen erfolgt. Die Bruchbelastung gibt das Maass der Festigkeit, die entsprechende Maximal-Ausdehnung gilt als Maass der Zähigkeit.

Obzwar das Gewicht, welches den Bruch herbeiführt, gewöhnlich als Maass der Festigkeit des betreffenden Materials gilt, so ist dasselbe doch bekanntlich ein ziemlich unsicherer Anhaltspunkt, da jede Belastung, welche eine Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze verursacht, auch früh oder spät den Bruch veranlassen muss, es kommt daher darauf an,

wie lange jede Belastung wirkt, ein Umstand, welcher bei den Versuchen gewöhnlich ganz ausser Acht gelassen wird. Weit verlässlicher ist die Bestimmung der Elasticitätsgrenze, oder der grössten Belastung, welche nach ihrem Aufhören keine permanente Deformation zurücklässt; diese Elasticitätsfestigkeit, welche das Maass des elastischen Widerstandes des Materials gibt, bleibt sich gleich, auf welche Art auch immer der Versuch vorgenommen werde. Indessen sind die elastischen Ausdehnungen sehr gering, und nur mittelst besonders genauer Vorrichtungen messbar, daher die directe Bestimmung dieses wichtigen Momentes bei den Versuchen meistens unterbleibt.

Innerhalb der Elasticitätsgrenze sind die Ausdehnungen den Belastungen proportional; ist einmal die Grenze überschritten, so wachsen die Ausdehnungen in rascher Progression; auch wird der elastische Rückgang nach Aufheben der Belastung immer geringer, und schliesslich verhält sich das Material unter den höheren Belastungen in der Nähe der Bruchgrenze wie ein weicher Körper; die grösste Ausdehnung, welche ein Materiale zulässt, bevor es reisst, gibt das Maass seiner Zähigkeit.

Ein vollständiges Bild des Verhaltens des erprobten Materials gibt die Festigkeitscurve, welche man erhält, indem man die unter den progressiven Belastungen beobachteten Ausdehnungen als Abscissen, die entsprechenden Belastungen aber als Ordinaten aufträgt, und durch die so erhaltenen Punkte eine Curve zieht.

Als Beispiel diene ein Diagramm, Fig. 1, Bl. C im Texte, über Ketteneisen aus Guérigny, welches durch Herrn Bornet, Ingenieur der französischen Marinebauten, aufgenommen wurde.

In diesem Diagramme sind die Abscissen-Coten die Ausdehnungen der ursprünglichen Länge = 1. Der Maassstab ist so gewählt, dass die Abscissen die wirklichen Ausdehnungen eines Prismas darstellen, dessen ursprüngliche Länge = 0.5 Meter wäre.

Für die Ordinaten wurde der Maassstab von 1 Millimeter pr. 1 Kilogr. Belastung auf den Quadrat-Millimeter gewählt. Die Ordinaten-Coten sind die Belastungen in Kilogrammen pr. Quadrat-Millimeter Querschnitt. Betrachtet man das Differential-Rechteck $mnpq$, dessen beide Dimensionen die Belastung y , und die zugehörige Differential-Ausdehnung dx sind, so erkennt man in dessen Fläche ydx den Ausdruck der Differential-Arbeit der Belastung, welche durch den Molecular-Widerstand aufgehoben wurde. Summirt man ferner diese Differential-Arbeiten von Null bis zur Ausdehnung x , so stellt diejenige Fläche, welche durch die Festigkeits-Curve einerseits, und durch die Coordinaten xy anderseits begrenzt wird, die Gesamtarbeit dar, welche nothwendig war, um die Ausdehnung x hervorzurufen; da diese Arbeit durch das Material aufgenommen wurde, so ist sie auch das Maass des Molecular-Widerstandes. Die ganze Festigkeitsfläche oAB stellt dann die Gesamtarbeit dar, welche das Material aufnehmen kann, bis zum Bruche; der erste Theil dieser Fläche oab dagegen ist das Maass des elastischen Widerstandes, dessen das Materiale fähig ist.

Die Arbeit der äusseren Kräfte kann entweder allmähig auf das Materiale angehäuft werden, oder durch Stösse auf

dasselbe einwirken, und einen mehr oder minder grossen Theil der Widerstandsfähigkeit in Anspruch nehmen.

Um uns über die Wirkung eines Stosses Rechenschaft zu geben, setzen wir den einfachen Fall, der Stoss erfolge durch einen Rammklotz, dessen Gewicht P sei, und welcher von der Höhe H falle. Der leichteren Auffassung wegen sei die Vorrichtung derart gedacht, dass der Stoss eine einfache Ausdehnung nach Art der früher besprochenen Belastungen verursache. Die lebendige Kraft des Stosses ist dann die im Gewichte P angehäuften Arbeit PH , oder auf den Quadrat-Millimeter des Querschnittes des Prisma's pH . Diese Arbeit wird folglich grafisch dargestellt durch die Fläche S eines Rechteckes, dessen Dimensionen das Gewicht p und die Fallhöhe H darstellen. Vorausgesetzt, dass p und H nach demselben Maassstabe aufgetragen wurden, welcher uns oben zum Darstellen der Festigkeitscurve diente, so lässt sich nun die Wirkung des Stosses durch den Vergleich der beiden Flächen, nämlich: der Fläche S mit der Festigkeitsfläche des Materiales ermitteln.

Legt man also eine der Fläche S des Rechteckes äquivalente Fläche auf die Fläche der Festigkeitscurve in der Art, dass sich beide Flächen bis zu einer gewissen Ordinate decken, so sind verschiedene Fälle möglich: Reicht nämlich die Fläche S nicht über das Dreieck oab hinaus, so wird der Stoss durch den elastischen Widerstand des Materials vollständig aufgenommen, und wird keine Spuren zurücklassen. Deckt die Fläche S einen grössern Theil der Festigkeitsfläche, z. B. bis zur Ordinate y , so wird der Stoss eine Ausdehnung x hervorrufen, und eine permanente Deformation zur Folge haben. Ist aber die Fläche S des Stosses grösser als die ganze Fläche, welche durch die Festigkeitscurve und durch die Bruch-Coordinationen begrenzt wird, so kann das Prisma den Stoss nicht ertragen, und muss reissen.

Die Methode, welche hier auf einen einfachen Fall angewendet wurde, ist eine ganz allgemeine; denn ein Stoss ist die Wirkung einer wie immer angesammelten lebendigen Kraft, welche sich stets durch eine Fläche darstellen lässt.

Die verschiedenartigsten Wirkungen der Kräfte und Stösse und die hierdurch hervorgerufenen Deformationen, als: Biegung, Torsion, lassen sich gleichfalls auf den einfachen Fall der Ausdehnung oder Compression der Fasern zurückführen.

Besondere Erwähnung verdient jedoch ein Fall, welcher in der Praxis häufig vorkommt, und auf welchen die obige Untersuchungsmethode nicht unmittelbar anzuwenden ist. Es ist nämlich die Intensität des Stosses nicht immer eine gegebene, sondern es wächst dieselbe mit dem Widerstande, und hebt sich von selbst auf, wenn die Nachgiebigkeit des Materiales eine bestimmte Deformation gestattet hat. Einige Beispiele sollen diese Anschauung verdeutlichen. Es sei z. B. ein Eisenbahnzug in Bewegung, und es komme plötzlich bei einem Schienenstosse eine Höhendifferenz h vor. Ist diese Differenz so gross, dass die Räder nicht darüber hinweg können, so erfolgt ein Stoss, dessen Intensität durch das ganze Trägheitsmoment des Zuges bemessen wird, und da kein Maschinentheil auf einen solchen Widerstand berechnet sein kann, so muss Alles in Trümmer gehen. Wenn auch die

Höhe h nicht sehr gross ist, so kann doch die Belastung des Rades das plötzliche Aufsteigen desselben hindern, weil die Trägheit der Last nicht augenblicklich überwunden werden kann; in diesem Falle tritt derselbe Schaden ein wie oben. Gestattet jedoch die Tragfeder ein Spiel, welches gleich der Höhendifferenz h ist, so kann das Hinderniss überwunden werden, und der Stoss erreicht bei weitem nicht die Intensität, wie im obigen Falle. Auf diesem Umstande beruht der ganze Nutzen der Federn. Aehnliches geschieht, wenn durch das Anziehen der Keile eine Kuppelstange bei Locomotiven nicht die richtige Länge hat. Bei Ueberwindung des todten Punctes muss die richtige Länge hergestellt werden, d. h. die Nachgiebigkeit des Materiales muss eine Ausdehnung oder Verkürzung der Stange gestatten, sonst steigert sich die Kraft derart, dass ein Bruch erfolgen muss. Aehnlich ist auch der Fall, wo ein Kolben am Cylinderdeckel anschlägt. Entweder muss die Kolbenstange nachgeben, oder es muss etwas brechen. In diesen Fällen und in vielen andern ist nicht die Intensität der Inanspruchnahme, sondern der bei der Deformation zurückzulegende Weg gegeben. Mit Rücksicht auf den Weg, welchen die Molecüle möglicher Weise zurücklegen können, ist in jedem dieser Fälle die Intensität des Stosses, und in grafischer Darstellung dessen Fläche S zu berechnen, bevor letztere mit der Festigkeitsfläche des Materiales verglichen werden kann. Einfacher jedoch ist die Untersuchung, wenn man gleich den verlangten Weg der Deformation auf die Abscissen-Linie aufträgt, um sich zu überzeugen, ob die Zähigkeit des Materials gross genug ist, um diese Ausdehnung, sei es innerhalb der Elasticitätsgrenze, sei es innerhalb der Bruchgrenze, zu gestatten. Für die Beurtheilung solcher Fälle aber erscheint die oben angegebene Versuchsmethode über die Festigkeit der Materialien von besonderer Wichtigkeit.

Bevor wir nun zur Anwendung der angegebenen Methode auf den Vergleich der Eigenschaften des Eisens und des Stahles übergehen, wollen wir eine Reihe Versuche aus neuerer Zeit anführen, welche die concreten Grundlagen unserer Untersuchung liefern sollen.

Wir beschränken unsere Aufgabe selbstverständlich auf den Vergleich von Erzeugnissen der besten Art, und zwar solcher, welche sich bereits der allgemeinen Anerkennung erfreuen, und in beliebiger Menge bei stets gleicher Qualität im Handel zu finden sind.

In Bezug auf den Stahl werden wir unsere Untersuchung auf den Gussstahl beschränken, weil die letztere Bedingung auf den übrigen Stahlgattungen selten erfüllt ist, die Verbeide daher keine allgemeine Bedeutung hätten; ferner bietet Gussstahl die grösste Homogenität, und sind überhaupt die nützlichen Eigenschaften des Stahles in demselben potenziert.

Werthvolle Daten finden wir in den vergleichenden Versuchen, welche sowohl in Wien als Paris, gelegentlich der Abänderung der bestehenden Vorschriften über Dampfkessel, mit Eisen und Stahlblechen vorgenommen wurden.

Wir reihen zuerst diejenigen Versuchsergebnisse an einander, welche sich auf Eisen, dann diejenigen, welche sich auf Stahl beziehen.

Die in nachstehender Tabelle I verzeichneten Resultate sind den Versuchen des Herrn Hofrath v. Burg (1859) über Festigkeit von Eisenblechen entnommen.

Tabelle I. *)

Nunmer d. Probe	Eisenblech von	Richtung der Bleche mit Bezug auf die Walzen	Bruchfestigkeit		Bruchfläche in Procenten des ursprünglichen Querschnittes
			pr. <input type="checkbox"/> in W. Pfd.	pr. <input type="checkbox"/> in Milli-met. in Kilogr.	
1	Sessler	Längenrichtung	42096	33,9	89% 61
2	dto.	dto.	44242	35,6	
		Durchschnittszahl	43242	34,8	
3	Sessler	Querrichtung	41855	33,7	80 84
4	dto.	dto.	40304	32,4	
		Durchschnittszahl	41079	33,1	
		Mittel aus Beiden	42160	33,9	
5	Neuberg	Längenrichtung	45528	36,6	61
6	dto.	dto.	43488	35,0	
7	dto.	dto.	49196	39,5	56
8	dto.	dto.	47032	37,8	
		Durchschnittszahl	46311	37,2	72
9	Neuberg	Querrichtung	40546	32,6	86
10	dto.	dto.	37780	30,4	
11	dto.	dto.	42202	34,0	87
12	dto.	dto.	39563	31,8	
		Durchschnittszahl	40023	32,2	89
		Mittel aus Beiden	43167	34,7	
Mittelwerth aus allen 12 Proben			42663	34,4	

Beide Gattungen Bleche erwiesen bei den Proben eine ziemlich gleiche Festigkeit, welche derjenigen der besten englischen Bleche gleichkommt; die Festigkeit sowohl als die Zähigkeit waren grösser nach der Richtung des Walzens als auf die Richtung senkrecht darauf; dieses Verhalten der Bleche ist aber kein allgemeines, und darf nicht als Regel aufgestellt werden.

Die nachstehende Tabelle II ist den Versuchen der Herren Combes, Lorieux und Couche zu Paris (1860) entnommen. Dieselbe enthält die in Bruchtheilen der ursprünglichen Länge ausgedrückten successiven Abmessungen der Ausdehnung unter den progressiv wechselnden Belastungen; und zwar wurde die Ausdehnung je unter der Belastung und nach Aufhören derselben gemessen.

Aus diesen Versuchen ist zu erkennen, dass die Sprödigkeit ein Hauptfehler der Puddelbleche ist; es ging bei denselben keine wahrnehmbare Reduction des Querschnittes dem Bruche voran; die grösste Ausdehnung betrug nicht ganz 1½ pCt. Der Widerstand dieser Eisengattung gegen Stösse ist daher äusserst gering.

Die Holzkohlenbleche hingegen zeigten bei ziemlich gleicher Festigkeit weit grössere Dehnbarkeit. Die Ausdehnung erreichte 5 bis 6 pCt. Leider wohnt diesen Blechen die schlechte Eigenschaft inne, sich im Feuer, der unvollkommenen Schweissung halber, zu spalten.

*) In dieser Tabelle wie in allen folgenden bezieht sich die Festigkeit auf die Flächeneinheit des ursprünglichen Querschnittes. Die letzte Rubrik enthält den in Folge der Ausdehnung des Prisma's zusammengezogenen Querschnitt der Bruchfläche, verglichen mit dem ursprünglichen Querschnitt.

Ein elastischer Rückgang war selbst bei den geringsten beobachteten Belastungen nicht wahrnehmbar. Um einen solchen genau zu ermitteln, sind sehr lange Stäbe erforderlich, da derselbe überhaupt sehr gering ist.

Tabelle II.

Nunmer d. Probe	Gattung der Eisenbleche	Richtung der Bleche mit Bezug auf d. Walzen	Wirkl. Querschnitt in Milli-meter	Belastung pr. Milli-m. in Kilogr.	Ausdehn. d. Länge 1	
					unter der Last	permanente
1	Englisches Puddel-Eisenblech	Längenrichtung	63 63	23 32	Bruch	
2	dto.	Querrichtung	66 " 25 " 28 " 30 " 32 " 34 " 35	22,6 25 28 30 32 34 35	0,0049 0,0049 0,0049 0,0099 0,0147	0,0049 0,0049 0,0049 0,0099 0,0147
3	Audincourt Holzkohlenblech	Längenrichtung	66 65	35 37,9	0,0495	0,0495
4	dto.	Querrichtung	69 68,5 68 66	32,8 33,5 34,5 35,4	0,0350 0,0450 0,0600	0,0350 0,0450 0,0600

Folgende Daten sind den älteren Versuchen Hodgkinson's entnommen:

Belastung in Kilogr. pr. □ Millim.		Kil. 5,62	Kil. 13,12	Kil. 29,99	Kil. 35,26
Proportionale Ausdehnung der ursprüngl. Länge	unter der Belastung	0,0002873	0,0006656	0,02023	0,03493
	perma- nente	0,0000025	0,0000068	0,01900	0,03280

Hieraus folgt, dass der elastische Rückgang des Materials um so geringer wird, je weiter die Elasticitätsgrenze überschritten wird, in der Nähe des Bruchmomentes verhält sich das Material wie ein weicher Körper, der die einmal empfangene Deformation vollständig bleibend beibehält. Derselbe Zweck wird durch Warmmachen des Eisens erzielt.

In neuester Zeit veröffentlichte Herr Kirkaldy aus Glasgow eine Reihe von Versuchen über mehr als 1300 Eisen- und Stahlproben.

Das beste Stabeisen aus Yorkshire von Bowling und Lowmoor erträgt demnach eine Belastung von 42 bis 46 Kilogr. pr. Quadratmillimeter, bei einer Maximal-Ausdehnung von 20 bis 26 pCt. In einer Serie von 300 Versuchen kommen Festigkeiten von nur 21 Kilogr. mit weniger als 1 pCt. Maximal-Ausdehnung vor; alle Zwischenstufen zwischen diesen beiden Extremen sind gleichfalls vertreten.

200 Versuche über Eisenbleche ergeben Festigkeiten von 39 Kilogr. bei 14 pCt. Ausdehnung bis 28 Kilogramm bei 2,4 pCt. Ausdehnung.

Schliesslich lassen wir noch eine Zusammenstellung diverser, aus zuverlässlichen Quellen geschöpfter Resultate in der Tabelle III folgen (S. Seite 57).

Tabelle III.

Gattung des Eisens	Urheber der Versuche	Bruchfestigkeit pr. \square Millim. in Kilogr.	Maxim. Ausdehnung in Perc. der ursprüngl. Länge	Elasticitätsfestigkeit in Kilogr.
Schiffsketten.....	Bornet	31—38	14—24	14—16
Stabeisen.....	Hodgkinson	38	3,5	15
Tyreeisen <i>a)</i> belg. Cokeisen.....	Pronnier	32		
<i>b)</i> franz. Holz-Puddelleis.	dto.	44		
Eisenblech (Längenrichtung)	Clark	28—34		
dto. (first rate).....	Fairbairn	35—37		
Holzkohlenbleche.....	Gonin	31—36	1—5	
Cokebleche (Längenrichtung)	dto.	36,5		
dto. (Querrichtung).....	dto.	29		
Rheinische (Längenrichtung)		35,6		
Bleche (Querrichtung).....		30		

Aus sämtlichen Versuchen über die Festigkeit des Schmiedeisens lässt sich schliessen, dass eine gute Fabrikation Festigkeit und Zähigkeit in gleichem Maasse vereinigt. Die Elasticitätsgrenze entspricht allgemein einer Belastung von 15 Kilogr. pr. Quadratmillimeter. Die Bruchbelastung beträgt für gute Bleche circa 35 Kilogr., für die vorzüglichsten 39 Kilogr.

Beim Stabeisen ist die Festigkeit etwas grösser, und erreicht 35 bis 40 Kilogr. für gute, und 40 bis 46 Kilogr. für beste englische Waare.

Die Ausdehnung unter der Maximal-Belastung ist sehr verschieden; bei den besten Blechen ergibt sich eine Maximal-Ausdehnung von 14 pCt., beim Stabeisen erreicht dieselbe sogar 26 pCt. Ueberhaupt kommen beim Eisenmateriale viel grössere Abweichungen bezüglich der Dehnbarkeit und Zähigkeit, als bezüglich der absoluten Festigkeit vor.

(Schluss folgt.)

Der Tunnel durch den Mont-Cenis.

Nach einem Berichte von

M. Conte,

Ober-Ingenieur für Brücken- und Strassenbau.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 2, 3, 4 u. 5.)

(Schluss.)

IV. Transmission der Luft ins Innere des Tunnels.

Die comprimirte Luft wird an beiden Angriffspunkten des Tunnels in zehn eisernen Behältern von 17 Cub. M. Rauminhalt gesammelt, was eine Reserve von 170 Cub. M. unter dem Drucke von sechs Atmosphären oder 1020 Cub. M. unter dem gewöhnlichen Luftdrucke gibt.

Die Transmission wird mittelst einer aus gusseisernen Röhren von 0,20 Meter Durchmesser gebildeten Leitung bewerkstelliget. Diese Röhren werden von gusseisernen Rollen, die auf gemauerten Pfeilern ruhen, getragen.

Die Zusammenfügung der Röhren geschieht mittelst Stossringen. Diese Ringe sind von runden 0,01 Meter im Durchmesser haltenden Kautschukstücken, und werden in die an den Stossflächen der Röhren ringsum angebrachten Höhlun-

gen eingelegt, worauf die Röhrenenden mittelst Bolzen zusammengepresst werden. Die Zusammenfügung und Trennung der Röhren auf diese Weise geschieht in einigen Minuten. Nur ist es noch nicht erprobt, ob der Kautschuk lange Zeit seine Elasticität beibehalten wird. Sollte diess aber nicht der Fall sein, so kann dieser Verschluss mit geringen Kosten und in kurzer Zeit immer wieder erneuert werden. Da überdies zwei solche Röhrenleitungen neben einander bestehen, so ist eine Unterbrechung der Arbeit nicht zu befürchten.

Im gegenwärtigen Zustande verlieren die durch zwölf Stunden dem Drucke ausgesetzten Röhren nicht über 0,2 Atmosphären, und während der Luftströmung ist der Verlust vom Einströmungs- bis zum Ausströmungspuncte kaum 0,1 Atmosphäre.

Da die Leitung eine bedeutende Länge hat, so übt die Verschiedenheit der Temperatur einen wesentlichen Einfluss auf dieselbe aus. Um einen Bruch oder die Verschiebung der Stossenden durch die sich deutlich kundgebenden Ausdehnungen und Zusammenziehungen zu vermeiden, hat man die Leitung durch Sperranker, die zwischen je zwei Pfeilern angebracht und eingemauert sind, fixirt (Fig. 4, Bl. Nr. 5).

Die Erweiterungen und Zusammenziehungen zwischen den fixen Puncten werden mittelst Rollen (Fig. 5, Bl. Nr. 5) bis zu einem Vereinigungspuncte der Röhren von der Form (Fig. 6, Bl. Nr. 5) fortgepflanzt. Der Theil *A* ist ein genau abgedrehtes Verlängerungsstück des geraden Rohres. Das dasselbe umschliessende Rohr von grösserem Durchmesser endigt mit einem Muff und angearbeitetem Rande, auf welchem mittelst einer Metallscheibe ein Lederstück *C* angebracht ist, das sich fest an das Rohr *A* anschmiegt, jedoch eine Längenverschiebung desselben gestattet.

Im Tunnel selbst wird die Leitung, statt von gemauerten Pfeilern, von eisernen Consolen getragen. Da sie auch daselbst Temperaturveränderungen beinahe gar nicht ausgesetzt ist, so entfallen die eben angeführten Maassregeln.

Auf diese Weise wird die comprimirte Luft bis an die Angriffsorte geleitet, woselbst sie gegen eine an der Seite angebrachte Nische abzweigt. Daselbst sind die beweglichen Rohre angebracht, welche die Luft zu den entsprechenden Theilen der Maschine führen, im Tunnel selbst zur Luftreinigung und zum Vertreiben der Pulverdämpfe nach der Explosion der Minen vertheilen. Diese Rohre sind von Kautschuk, haben verschiedene Durchmesser und verschiedene Dicke. Sie sind mit einem Ueberzuge von starker Leinwand umgeben, um dem innern Drucke zu widerstehen. Sobald diese Rohre in Folge des täglichen Fortschreitens der Arbeit zu lang und der Communication hinderlich werden, so verlängert man wieder die gusseiserne Leitung und bringt am Ende derselben wieder die beweglichen Rohre an.

Die so beigeschaffte Luft ist sehr rein; sie hat nicht den Geruch der in gewöhnlichen Pumpen comprimirt Luft, da sie beinahe immer nur mit reinem Wasser in Berührung war. Auch ist sie sehr frisch, da sie in Folge der Ausdehnung eine bedeutende Wärmemenge bindet, welche sie den sie umgebenden Körpern entzieht.

V. Bearbeitung des Felsens.

1. Bohrmaschine.

Jede Bohrmaschine setzt nur einen Bohrmeissel in Bewegung. Sie hat ihre eigene Speisung und arbeitet vollkommen unabhängig.

Die Aufgabe, welche Hr. Sommeiller sich stellte und durch die sinnreiche Einrichtung der Maschine löste, besteht in Folgendem:

1. Durch den Bohrmeissel oder die Bohrstange sehr rasche und heftige Stösse auf den Felsen hervorzubringen.
2. Diesem Bohrmeissel eine rotirende Bewegung mitzutheilen, damit er in dem gebohrten Loche nicht stecken bleibe.
3. Denselben je nach der Vertiefung des Loches vorrücken zu lassen, ohne dass der Gang unterbrochen wird.
4. Ihn allsogleich zurückzuziehen, um ihn nöthigenfalls auszuwechseln zu können.

Die Skizze (Fig. 1, Bl. Nr. 5) ist ein Längenschnitt, welcher die wesentlichsten Bestandtheile des Apparates darstellt, und zur Versinnlichung des Ganges der Maschine hinreicht.

Der Haupttheil der Bohrmaschine besteht aus dem Zuleitungsrohre der comprimirt Luft *TT*, welche eine Pumpe speist, in der ein voller Kolben *P* oscillirt, der die Bohrstange mittelst des Tragstückes *KM* führt und durch dieselbe den Stoss ausführt. Dieser Pumpenkörper ist an zwei Führungshölzern angebracht, welche zwei Langbäume *LL* umschliessen, die das Fundament oder Gestelle der Maschine bilden, und das Tragstück der Bohrstange in einem Ringe *M* unterstützen. Bei ihrer Verschiebung zieht die Pumpe die sie umgebenden Maschinenbestandtheile *C, J, E, H, R, F, F'* und *U* mit, deren Zweck darin besteht, dem Kolben und der Verlängerung desselben bildenden Bohrstange die vor- und rückschreitende sowohl, als auch die rotirende Bewegung um sich selbst, und endlich dem Schieberkasten sein Spiel zu geben.

Alle diese Bestandtheile werden durch verschiedene Räder in Bewegung gesetzt, die an einer viereckigen Welle *AA* angebracht sind, auf welcher sie wie Ringe verschiebbar sind, somit der Bewegung des Pumpenkörpers nach vorwärts folgen können, während sie gleichzeitig durch die drehende Bewegung der Welle *A* mitgenommen werden. Diese Welle *A* wird durch eine Luftmaschine *X* von sehr regelmässigem Gange, die einer Dampfmaschine mit doppelter Wirkung ähnlich ist, in Bewegung gesetzt; sie ist rückwärts an den Langbäumen *LL* befestigt.

Es war nicht möglich, den Schieberkasten vom Pumpenkörper der Bohrstange und die secundären Bewegungen durch den Kolben *P* selbst leiten zu lassen, wie dies bei Dampfmaschinen geschieht; denn der Kolben *P* muss die Fähigkeit besitzen in der Pumpe eine unregelmässige Bewegung annehmen zu können, ohne den regelmässigen Gang der Maschine irgendwie zu beirren.

Stossbewegung der Bohrstange. Der Kolben *P* bewegt sich in dem Pumpenkörper zwischen den Punkten *SS'* und auf einer viereckigen Welle *BB*, deren Gebrauch später angegeben wird. Von einer Seite empfängt er einen Druck

auf die Fläche *SS*, welche die viereckige Welle *B* umgibt, von der andern auf die ringförmige Fläche *S'S'*, welche die Verlängerung des Kolbens *P* umgibt; es bedarf kaum der Erwähnung, dass die Fläche *SS* viel grösser ist, als jene *S'S'*. Die Fläche *SS* communicirt abwechselnd mit der atmosphärischen Luft, wenn die Oeffnungen *O'O'* coincidiren, und mit der im Schieberkasten auf fünf Atmosphären comprimirt Luft, wenn die Oeffnungen *OO* coincidiren.

Die Fläche *S'S'* ist ununterbrochen mit der im Schieberkasten befindlichen comprimirt Luft durch die Oeffnung *O''* in Verbindung. Wenn die Oeffnungen *OO* communiciren, so wird der Kolben in Folge der ungleichen Pressungen auf die Flächen *SS* und *S'S'* vorwärts getrieben. Fallen aber die Oeffnungen *O'O'* zusammen, so tritt die Luft, welche auf die Fläche *SS* wirkte, mit der freien Luft in Communication, und der Kolben wird, in Folge der ungleichen Pressungen der comprimirt Luft, welche auf *S'*, und der freien Atmosphäre, welche auf *S* wirkt, nach rückwärts geschoben.

Die Lage der Ausströmungsoeffnung *O'O'* ist derart, dass sie der Kolben bei seiner rückkehrenden Bewegung sogleich schliesst. Auf diese Art wird eine Luftschichte abgesperrt, die bestimmt ist, den Stoss des Kolbens auf den Boden der Pumpe zu schwächen und den Gang der letzteren zu reguliren. Die Oeffnung *O''* ist gleichfalls so angebracht, dass, falls sie überschritten würde, eine Luftschichte, zwischen dem Kolbenkopfe und der Deckelplatte der Pumpe zurückbleibt, um den Stoss zu verhindern.

Es genügt somit, um den Kolben in Gang zu setzen, den Schieber derart in Bewegung zu bringen, dass die Mündungen *O* und *O'* plötzlich geöffnet und geschlossen werden.

Der Schieber ist an einer Stange *T* befestigt, welche die Wand des Kastens durchdringt, und in die freie Luft ausmündet. Durch den in dem Kasten stattfindenden Druck von fünf Atmosphären wird die Stange nach auswärts getrieben; dieses Bestreben aus dem Kasten zu treten, findet jedoch ein Hinderniss an dem Zahne *C*, eine Art abgestutzten Cylinders, welcher an der Welle *A* befestigt ist, und an dessen drehender Bewegung Theil nimmt.

In der Zeichnung ist die Stange *T* im Schieberkasten ganz zurückgedrängt. Nach einer halben Bewegung des Zahnes *C* wird dieselbe so weit als möglich aus dem Kasten ausgetreten sein und bei dieser Bewegung die Oeffnungen *OO* zur Coincidenz bringen. Das Stück *O* dient also dazu, die Stange *T*, welche der Schieber führt, mehr oder weniger ins Innere des Kastens zurück zu treiben, und dem Schieber dadurch die erforderliche Bewegung zu geben.

Aus dem Angeführten geht hervor, dass der Kolben in dem Pumpenkörper sich ganz frei bewegen kann; er kann bei jedem Stosse, der Arbeit der Bohrstange folgend, vor- und zurückspringen. Bis zu dem Momente, wo er im Begriffe steht die Oeffnung *O''* zu schliessen, schreitet er ohne Anstand vor. Sollte er den Schluss von *O''* bewerkstelligen, so könnte die rückschreitende Bewegung, da die Oberfläche *S'S'* keinem Drucke mehr ausgesetzt ist, nicht stattfinden. Allein sobald diese Phase in der Bewegung eintritt, schreitet der Pumpenkörper selbst vor, und begibt sich, auf dem Kolben hingleitend, in eine mittlere Stellung.

Bewegung des Pumpenkörpers. Zu diesem Behufe ist die Stange des Bohrerträgers *KM* mit einer Wulst *K* versehen, die sich dem Knopfe *U'* nähert und denselben bei der vorwärts schreitenden Bewegung des Kolbens endlich erreicht. Diese Wulst bewältigt die Feder *N* und macht die Stange *UU* frei, indem der Zahn *D* aus dem Eingriffe mit einer am Rahmstücke der Maschine angebrachten Zahnstange tritt. Alsogleich treibt die Spiralfeder *J* die Stange *UU* nach vorwärts, die bei ihrer Bewegung den Einfassungskörper *E* mittelst einer in einer Hohlkehle gleitenden Gabel nach sich zieht. Dieser auf dem Wellbaume *B* angebrachte Körper *E* erfasst das Rad *H*, welches auf *B* leer ging. Dieses Rad trägt eine Schraubenmutter, welche in eine an der innern Fläche des Langbaumes angebrachte Schraubenspindel eingreift, und bei ihrer Bewegung das ganze System nach vorwärts treibt.

Sobald die Bewegung begonnen hat, hört die Wulst *K* auf den Knopf *U'* zu stossen, und das ganze System schreitet vor, bis die Stange *U* einem neuen Zahn der Zahnstange begegnet, der sie aufhält, und die Spiralfeder zurücktreibt, die den Einfassungskörper *E* aushebt. Das Rad *H* wird auf seiner Welle wieder frei, hört auf sich zu drehen, und das ganze System bleibt stehen. Die ganze Reihe dieser angeführten Bewegungen wird wieder beginnen, sobald die Bohrstange um 0,04 Met. Länge im Felsen vorgerückt ist, welche Grösse der Entfernung zwischen je zwei Zähnen der Zahnstange entspricht.

Rotirende Bewegung der Bohrstange. Diese wird durch die viereckige Welle *B*, welche in den Kolben *P* eindringt, und ihn um sich selbst im Pumpenkörper dreht, hervorgebracht. Die Bewegung wird der Welle *B* durch die Welle *A* mitgetheilt. Auf die Welle *A* ist eine excentrische Scheibe *P* befestigt (vergl. die Skizze Fig. 8), um welche ein Ring *I* gelegt ist, der einen Zapfen *I'* trägt. Dieser Zapfen wird zwischen einem Hemmstücke *a* und einer Feder *r* gehalten, welche ihn hindern der drehenden Bewegung der Scheibe zu folgen, und ihn zwingen sich bei jeder Tour derselben zu heben und zu senken. Beim Sinken stösst der Zapfen auf ein an der Welle *B* befestigtes Sperr-Rad *R*, das mit einem Sperrkegel *d* versehen ist, um dessen Gang zu regeln, und dreht dasselbe um einen Zahn vorwärts. Der Wellbaum *B* dreht sich also in demselben Sinne wie *A* um einen Radzahl.

Da das Rad *R* 16 Zähne hat, so sind 16 Touren der Welle *A*, somit 16 Stösse des Bohrmeissels nöthig, damit die Bohrstange sich einmal um sich selbst bewegt.

Rückschreitende Bewegung der Bohrstange. Wenn eine Bohrstange ausgewechselt werden soll, so genügt es nicht, um den Apparat zurückzustellen, die relativ sehr langsame Bewegung des Wellbaumes *B* umzukehren. Dieser Wellbaum trägt ein Rad *F*, jener *A* ein Rad *F'*, das man mit freier Hand gegen das Rad *F* führt. Das Rad *F'* theilt die Bewegung der Axe *A* mittelst eines dritten Rades *F''* der Axe *B* mit.

Man kehrt die Bewegung der Axe *A* um, und indem man mit freier Hand den Zahn *D* der Zahnstange auslöst, setzt man das Einfassungsstück *E* in Thätigkeit. Das Schraubengewinde *H* wirkt sodann im umgekehrten Sinne, und der ganze bewegliche Theil des Apparates geht schnell zurück.

Luftrohr. Schliesslich wird noch bemerkt, dass das Luftrohr *TT* aus mehreren in einander verschiebbaren Stücken nach Art eines Fernrohres zusammengebetzt ist, wodurch es sich verlängern, verkürzen und in allen seinen Bewegungen dem Schieberkasten, an welchem es befestigt ist, folgen kann.

Mechanismus, um die Welle *A* in Bewegung zu setzen. Die Welle *A* wird durch eine, einer Dampfmaschine ganz ähnliche Luftmaschine in Bewegung gesetzt. Der im Cylinder *X* oscillirende Kolben überträgt seine Bewegung auf das Gleitstück *Z*, welches sich in Führungen *GG* bewegt, und mittelst Triebstange und Kurbel eine Welle in drehende Bewegung versetzt. An dieser Welle befindet sich ein Kegelarad, welches in ein zweites an der Welle *A* befestigtes Kegelarad eingreift. Ein Schwungrad *V* regulirt die Bewegung.

Die Bohrstange und ihr Gebrauch. Die Bohrstange ist ein Steinbohrer, dessen äusserstes Ende eine Z-Form hat. Sie bohrt Löcher von 0,04 und 0,09 Metr. Durchmesser; in letzterem Falle ist sie jedoch auf 0,20 Metr. vor ihrem Kopfende mit einer entsprechenden Ausbauchung versehen.

Die Maschine hat nur ein Spiel auf ungefähr 0,80 Metr. Länge; nichtsdestoweniger kann sie zur Bohrung tieferer Löcher verwendet werden, indem man die Länge der Bohrer ändert. Gewöhnlich werden Löcher von 0,90 Metr. Tiefe gebohrt, und Bohrer von 0,50 bis 2 Metr. Länge angewendet. Man könnte aber auch viel tiefere Löcher bohren.

Reinigung der Bohrlöcher. Die Maschine ist mit einer Art Spritze *YY* versehen, welche auf einem Rahmstücke befestigt, aus einem Wasserreservoir mit 5 Atmosphären Druck gespeist wird. Indem man dafür sorgt, dass der Wasserstrahl oberhalb der Bohrstange zwischen dieselbe und die Wand des Bohrloches geleitet wird, dringt das Wasser bis ins Innerste des Loches, erhält die Bohrfläche rein und fliesst wieder unten ab, indem es alle zerriebenen Stoffe mitnimmt.

Herr Sommeiller hat seitdem an der Bohrmaschine noch einige Verbesserungen angebracht, deren wesentlichste folgende sind.

Die Axe *B* wird weggelassen; diess gestattet den Kolben voll und solider herzustellen, die Oberfläche *S*, mithin die auf die Bohrstange übertragene Kraft zu vergrössern.

Alle durch die Stange *R* geführten Bestandtheile werden jetzt durch die Verlängerung des Kolbens geführt, sind somit vor, anstatt hinter dem Schieberkasten angebracht.

Die Stange *U*, welche das Hemmstück *E* führt, ist ober dem Apparate angebracht, ebenso die auf den Langbäumen angebrachte Zahnstange. Die Spiralfeder *I*, welche die Bewegung der Stange *U* nach vorwärts bewirkt, ist durch eine Stange ersetzt, die ins Innere des Schieberkastens geht, und deren Bewegung durch die Stange *U* regulirt wird, je nachdem diese von einem Zahn der Zahnstange erfasst oder ausgelassen wird.

Diese Veränderungen, welche die Weglassung der Welle *B* gestatten, sind bei dieser schon etwas complicirten Maschine nicht unwesentlich.

2. Arbeit der Maschine.

Der Maschinenwagen sammt Tender. Zum Behufe der Arbeit sind die Maschinen auf einem aus Eisen con-

struirten Wagen montirt, dessen Rahmstücke sehr schwer sind. Derselbe besteht aus 2 Theilen, der Maschine oder dem vorderen Theile, und dem Tender oder dem hintern Theile. (Bl. Nr. 5, Fig. 2.) Beide Theile sind, jeder für sich auf 4 Räder montirt, welche auf Schienen laufen, die man dem Fortschritt der Arbeit entsprechend verlängern kann.

Mittelst einer Luftmaschine *A* wird der Wagen nach vor oder nach rückwärts geführt. In *B* ist eine durch comprimirt Luft in Bewegung gesetzte Pumpe, welche aus den in gewissen Distanzen gegrabenen Brunnen Wasser schöpft und die Reservoirs *C* speist, auf welche die comprimirt Luft wirkt. Die Reservoirs *C* speisen ihrerseits das kleine Reservoir *R'*, welches mittelst Kautschuk-Röhren das Wasser den Spritzen der Bohrmaschinen mittheilt. In *R* ist der Recipient der comprimirt Luft, der mit seinem rückwärtigen Theile mit der Luftleitung communicirt, und an seinem vorderen Theile 10 von einander unabhängige Mündungen hat, um mittelst biegsamer Rohre 10 Bohrmaschinen zu speisen.

Am Vordertheile der Maschine befinden sich zwei Ständer *DE*, welche die in Einschnitten liegenden Stäbe *OO* tragen. Auf diesen Querstäben ruhen die Bohrmaschinen mittelst besonderer Unterlagen *G H*, deren eigenthümliche Einrichtung eine Bewegung der Bohrmaschine nach verschiedenen Richtungen gestattet, und zwar:

1. In verticaler Richtung, indem sie die stützenden Querstäbe *OO* in den Einschnitten verschieben.
2. In horizontaler Richtung mittelst Drehung der vorderen Unterlage *H* um den Querstab *O* und durch Seitenverschiebung der hintern Unterlage *G* auf den Stäben *OO*.

Man kann auf demselben Querstabe zwei Maschinen innerhalb der Rahmstücke des Wagens, und zwei Maschinen mittelst sogenannter falscher Träger ausserhalb derselben anbringen. Ueberdies kann man mehrere Bohrmaschinen über einander aufstellen. Die Zahl der gegenwärtig angewendeten Bohrmaschinen ist acht. Sowohl die Maschine als der Tender sind mit Bremsen versehen, um auf den Schienen festgestellt werden zu können.

Bei den Maschinenwagen, welche Herr Sommeiller neuerlichst für Modane construiren liess, sind die verticalen Ständer *D, E* nicht mit einer Verzahnung, sondern mit Schraubengewinden versehen, deren Muttern die Querstäbe *OO* stützen. Diese Einrichtung beschleunigt die Bewegung der Querstangen *OO* in verticaler Richtung.

Bohrung des Stollens. Die Maschine ist bestimmt, den Richtungsstollen zu bohren, der auf 3 Metr. Höhe 4 Mtr. Breite hat. Die Erweiterung des Stollen geschieht dann durch die gewöhnlichen Mittel, indem man die Angriffspunkte entsprechend vermehrt.

Der mit seinen acht Maschinen versehene Wagen wird gegen den Angriffsort gestellt. Zwei in der Mitte aufgestellte Maschinen bohren in horizontaler Linie Löcher von 0,09 Met. und zwischen je zwei solchen andere von 0,04 Met. Durchmesser, im Ganzen 12 Löcher.

Sodann bringt man in paralleler Richtung mit den ersten wieder gegen 10 Bohrlöcher an, und endlich bohrt man noch auf der ganzen Angriffsfläche gegen 60 Löcher,

diess gibt auf eine Fläche von 12 □ Met. 80 Löcher, sämmtlich von 0,90 Met. Tiefe.

Diese Arbeit geht, mit Ausnahme der Auswechslung der Bohrstangen, ohne Unterbrechung vor sich, und beansprucht nach dem grösseren oder geringeren Widerstande des Felsens mehr oder minder Zeit, ist jedoch gewöhnlich in weniger als 6 Stunden vollbracht.

Ist diese Arbeit geschehen, so wird die Maschine hinter zwei Eichenthore zurückgeschoben, um sie vor der Explosion der Minen zu schützen.

Die Minen werden mit einem Strahle comprimirt Luft, welche sie sehr schnell trocknet, gereinigt und mit gehörig vorbereiteten Patronen geladen.

Das Losbrennen derselben geschieht successive; zuerst werden die Minen des Centrums geladen; da man jene von 0,09 Met. Durchmesser leer gelassen hat, so gehen die Entladungen nicht gerade aus, wie Kanonenschüsse, sondern seitwärts, weil sie in dieser Richtung den geringsten Widerstand finden. Nach dieser ersten Sprengung entsteht im Centrum des Angriffsortes eine Oeffnung von 0,80 bis 0,90 Met. Tiefe, 1,30 Met. Breite und 0,40 Met. Höhe. Hiernach werden die anderen Minen gesprengt, was in Partien von 8 zu 8 geschieht.

Wegschaffung des Abraums. Durch die eben beschriebene Sprengung sind die Felsstücke gewöhnlich stark zertrümmert und leicht zu verladen. Seitwärts vom Hauptgeleise werden zwei kleine Nebengeleise von 0,60 Met. Spurweite gelegt, auf welchen kleine Bahnwagen (Blatt Nr. 5, Fig. 3) laufen, welche in Kästen das Material bis zu bestimmten Depotplätzen führen, von wo es weiter in grossen Wagen auf dem Hauptgeleise an seinen Bestimmungsort gebracht wird. Die Sprengung und die Verführung des Materials dauert gegen 4 Stunden, somit benöthiget man zur ganzen Arbeit 20 Stunden.

VI. Schluss.

Nach der im Vorstehenden gegebenen Darstellung drängt sich wohl die Frage auf, ob man das Problem der Durchbohrung des Alpentunnels als gelöst betrachten könne.

Die Aufgabe bot zweierlei Schwierigkeiten dar:

1. Einführung respirabler Luft in alle Räume und Tiefen des Tunnels.
2. Eine derartige Arbeitsbeschleunigung, dass die Durchbrechung gegen die auf gewöhnliche Weise auszuführende in relativ sehr kurzer Zeit beendet sei.

Die Lösung des ersten Theils der Aufgabe, ohne welche die Unternehmung überhaupt unmöglich gewesen wäre, scheint auf eine befriedigende Weise gelungen zu sein; denn man erzeugt comprimirt Luft in grossen Massen, man kann sie in geschlossenen Recipienten aufbewahren, und ohne merklichen Verlust an Dichtigkeit auf grosse Distanzen leiten. Man wird demnach, indem man dieselbe bis zum Angriffsort leitet, dieselbst respirable Luft unterhalten und gleichzeitig Luftstösse erzeugen können, welche die durch die Sprengungen verdorbene Luft wieder herausjagen.

Man hat den Bedarf an comprimirt Luft mit 82.000 Cub. Met. täglich an jeder Angriffsseite veranschlagt. Da nun an jeder Seite 10 Stoss- und 6 Pumpenwerke bestehen

oder seiner Zeit bestehen werden, so können in 24 Stunden:	
durch die 10 Stosswerke	70.000 Cub. Met.
„ „ 6 Pumpenwerke	42.000 „
zusammen	112.000 „

comprimirter Luft erzeugt werden. Diess gibt 37% über den veranschlagten Bedarf.

In dem Augenblicke der Minenexplosion lässt man durch Oeffnen der Rohrhähne die comprimirte Luft in grossen Massen in den Tunnel einströmen, wodurch die verdorbene Luft schnell vertrieben wird, wornach die Arbeit sogleich wieder beginnen kann; allein die Rauchwolken ziehen nur sehr langsam in dem Richtungstollen und stören die mit der Wegschaffung und Verführung des Materials in dem eigentlichen Tunnel beschäftigten Arbeiter derart, dass diese die Arbeit unterbrechen müssen.

Diess ist jedenfalls ein grosser Uebelstand, dem man auf der Seite von Bardonnèche durch Errichtung eines Abzugkamins abzuheffen begonnen hat. Dieser Kamin communicirt mit dem bereits erwähnten, in der Mitte des Tunnels angebrachten Wasserabzugsgraben. Der Luftzug in demselben wird durch einen Ventilator bewerkstelligt. Auf diese Weise geht der grösste Theil der verdorbenen Luft von der anderen isolirt ab.

Die Aufgabe der Ventilation des Tunnels dürfte daher im Princip als gelöst zu betrachten sein. Bei der ungeheuern Grösse der noch auszuführenden Arbeiten ist es geradezu unmöglich, alle Eventualitäten und Schwierigkeiten vorauszu- sehen; der bisherige Erfolg lässt jedoch hoffen, dass es gelingen wird, sie zu besiegen.

Der zweite Theil der Aufgabe scheint noch nicht in gleich befriedigender Weise gelöst zu sein. Die Ursache liegt nahe; es genügt eben nicht, Maschinen zu erfinden, man muss sie auch in Gang setzen. Nun sind 15 Maschinenarbeiter erforderlich, um die Bohrmaschinen während des Bohrens zu leiten. Gegenwärtig wird in Bardonnèche täglich zweimal gebohrt, man braucht also auf der italienischen Seite allein 30 solche Arbeiter. Wenn die Maschinen auch auf der französischen Seite thätig sein werden, so wird man die doppelte Anzahl, also mit Einrechnung von Ersatzarbeitern gegen 70 benöthigen, und ein so zahlreiches, aus geschickten Arbeitern bestehendes Personal ist nicht so schnell gebildet.

Es wurde Herrn Sommeiller ein Vorwurf daraus gemacht, dass er die Maschinen in Modane noch nicht aufgestellt habe; allein mit Unrecht. Man bildet jetzt das Personal für beide Seiten, und es ist viel leichter, diese Schulung an dem Orte vorzunehmen, wo die Maschinen schon seit mehr als Jahresfrist in Thätigkeit sind, als dort, wo Alles neu ist.

Mittlerweile wird auf der französischen Seite auf die gewöhnliche Weise gearbeitet, und bei der Beschaffenheit des Materials geht es wenigstens eben so schnell, als mit den Maschinen, wenn diese von einem ungeübten Personal gehandhabt werden.

Was die Beschleunigung der Arbeit durch Maschinen betrifft, so mögen hier die jetzigen Leistungen und die von

Herrn Sommeiller gehegten Erwartungen Platz finden. Es wurde bereits erwähnt, dass auf der Seite von Bardonnèche jede Minenexplosion einen Fortschritt von 0,80 bis 0,90 Met. herbeiführt. Somit sollte der tägliche Fortschritt 1,70 und der monatliche 52 Meter betragen; allein nach den vorgelegten Ausweisen *) beträgt der wirkliche Fortschritt nur 35 Meter monatlich. Es wären also noch 12 Jahre nöthig, um die noch zu durchbohrenden 10,200 Met. zu bewältigen, wenn man auf beiden Angriffsseiten mit Maschinen arbeiten und bei den jetzigen Resultaten stehen bleiben würde; allein man hofft durch bessere Einübung des Arbeitspersonals den Fortschritt auf 50 Met. monatlich zu steigern, in welchem Falle sich die Arbeitsdauer auf 8½ Jahre reduciren würde, wobei die zufällig eintretenden Hindernisse schon mit berücksichtigt sind.

Der Maschinenwagen ist übrigens für 10 Bohrmaschinen eingerichtet, während gegenwärtig nur 8 arbeiten; sobald das erforderliche Personal vorhanden ist, können also noch zwei Maschinen hinzugefügt werden, wodurch eine Beschleunigung der Arbeit möglich wird; auch wird durch das obenerwähnte, in Anwendung gebrachte Mittel zur Beförderung des Rauchabzuges die zur Sprengung und Wegschaffung des Materials erforderliche Zeit noch abgekürzt werden können. Auf diese Art dürfte es noch gelingen, in 24 Stunden drei Sprengungen — statt wie gegenwärtig deren zwei — zu machen. Und sollte diess auch nicht täglich möglich werden, so wird doch der hiedurch erzielte Zeitgewinn genügen, um die anderweitigen Verzögerungen zu compensiren, welche durch Zufälligkeiten aller Art herbeigeführt werden, die bei derlei Arbeiten nicht zu vermeiden sind.

* * *

Der vorstehende Bericht erstreckt sich auf die bis zum Monate August 1862 ausgeführten Arbeiten; seitdem wurden auch auf der französischen Seite die Bohrmaschinen aufgestellt, welche seit dem 25. Jänner 1863 functioniren. Der tägliche Fortschritt im Monate März betrug 1,10, und die ersten 8 Tage im April 1,40 Met. Wiewohl nun letzterer als ungewöhnlich gross zu betrachten sein dürfte, so beweist diess doch, dass die Schwierigkeiten der Ausführung durchaus nicht im Zunehmen begriffen sind.

A n h a n g.

Tracirung. Wie bereits erwähnt, wurden die Thalabhänge der beiden Tunnelmündungen durch eine mit möglichster Genauigkeit vorgenommene Triangulirung in Verbindung gebracht. Um die Richtung der Trace zu jeder Zeit verificiren zu können, wurde, unbeschadet des in der Folge herzustellenden krummlinigen Auslaufes der beiden Tunnelenden, in gerader Richtung tracirt. Die zwischen den falschen Köpfen gemessene Länge betrug 12,675 Met. Um einerseits den Wasserabfluss zu erleichtern, andererseits die Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens beim Durchbruche zu erhöhen, nahm man, von der Tunnelmitte ausgehend, entgegengesetzte Gefällsverhältnisse an.

*) August 1862.

Bei Bardonnèche hatte man die Höhengcote . . .	1343,74 Met.
Von da bis zum Culminationspuncte 0,0005 Met.	
pr. Met. Steigung, also auf 6400 Met.	3,20 "
Cote des Culminationspunctes	1346,94 "
Von da 0,023 Met. Gefälle gibt auf 6275 Met.	144,32 "
Mündungscote am Arc	1202,62 "

Die Sohle des Arc-Thales hat eine Seehöhe von 1097,75 Met.; es bleibt daher noch ein Höhenunterschied von 104,87 Met., welcher mittelst einer Serpentine überwunden wird, deren Anlage keine ausserordentlichen Schwierigkeiten darbietet.

Die Ziffern des Ausführungsprojectes differiren ein wenig von den vorstehenden. Die Unterschiede rühren von einigen Berichtigungen in der Länge des Tunnels und den Höhengcoten bei der definitiven Tracirung her.

Die Höhengcote bei Bardonnèche wurde fixirt auf 1335,38 Met. 0,0005 Met. pr. Met. Steigung gibt auf 6110

Met., d. i. die halbe Länge	3,06 "
Cote des Culminationspunctes	1338,44 "
0,0222 Met. pr. Met. Gefälle gibt auf 6110 Met.	135,64 "
Cote bei Fourneaux	1202,80 "

Dass die Herstellung der Trace grossen Schwierigkeiten unterlag, ist leicht begreiflich. Der Vorgang war in Kürze folgender:

Vom höchsten Puncte des Berges nimmt man die Abhänge des Rochemolle-Thales (linkes Ufer) und des Arc-Thales (rechtes Ufer) wahr. Auf diesem höchsten Puncte und in der Tunnellinie wurde ein Observatorium errichtet, und mittelst eines Theodoliten wurden auf den entgegengesetzten Abhängen der Tunnelmündungen fixe Signale aufgestellt.

Nachdem mit grösster Genauigkeit verificirt wurde, dass dieses Observatorium mit den 2 Signalen in einer Geraden liege, hatte man die Richtung des Tunnels durch 3 Puncte fixirt. In dem so erhaltenen Alignement wurden sodann die übrigen, in dem Profile (Bl. Nr. 2, Fig. 7) angezeigten Puncte bestimmt, und die beiden Observatorien auf den, den Tunnelmündungen entgegengesetzten Abhängen errichtet. Diese beiden Observatorien liegen in der Gefällslinie der beiden Hälften des Tunnels, und ein zwischen zwei Säulen fest angebrachtes Fernrohr gestattet das Abstecken und Rectificiren der Linie. Die Richtung des Fernrohres wird häufig durch Miren geprüft, welche solid hergestellt und mit aller Sorgfalt erhalten werden.

Das Nivellement wurde mit sehr genauen Instrumenten ausgeführt, indem man über den Kamm von Fréjus ging und an zahlreiche Fixpuncte anband. Ueberdies wurde es zu mehreren Malen und mit grösster Sorgfalt verificirt. Auf diese Fixpuncte hat man sowohl die vorzüglichsten Puncte des Berges, die in der Geraden waren, als auch die Observatorien, die zum Abstecken dieser Linie dienten, bezogen, und auf diese Weise ein Längenprofil erhalten, das freilich nur ein wissenschaftliches Interesse darbietet.

Trotzdem die Triangulirung mit grosser Sorgfalt vorgenommen wurde, kann man kaum behaupten, dass sie streng genau sei, da die Schwierigkeiten einer Basismessung in so gebirgigem Terrain sehr gross sind. Die Länge des Tunnels kann also um einige Meter sich ändern, wodurch jedoch kein Uebelstand herbeigeführt werden kann. In Folge des entge-

gegengesetzten Gefälles müssen sich beide Tunnelhälften beugen, wenn sie nur in derselben Ebene liegen.

Theorie des Stossdruckwerkes. Der Mechanismus des Stosswerkes ist sehr einfach, und kann leicht dem Calcül unterworfen werden. Es sei:

M die in Bewegung gesetzte Wassermasse,

V die Geschwindigkeit derselben,

p der atmosphärische Druck,

P die Endspannung, auf welche die Luft comprimirt wird,

v das Volumen der mit jedem Stosse comprimirten Luft.

Die lebendige Kraft der Wassermasse wird durch MV^2 ausgedrückt, und mit Rücksicht auf die periodische Unterbrechung ist die Grösse dieser lebendigen Kraft bei jedem

$$\text{Stosse des Widders} = \frac{MV^2}{2}.$$

Diese lebendige Kraft wird durch den Widerstand des comprimirten Luftvolumens vernichtet, welcher sich durch:

$$p \cdot v \log \text{hyp} \frac{P}{p} \text{ ausdrücken lässt.}$$

Somit ergibt sich die Gleichung:

$$\frac{MV^2}{2} = p \cdot v \log \text{hyp} \frac{P}{p}.$$

Diese Gleichung bringt in directe oder indirecte Verbindung das nach jedem Stosse des Widders zu comprimirende Luftvolumen v , die Höhe des Reservoirs R oder $\frac{V^2}{2g}$, die Endspannung P und die Masse des zu verbrauchenden Wassers. Alle diese Factoren führen je nach den Werthen, die man ihnen geben will, besondere Bedingungen herbei, welchen die Bestandtheile der Maschine entsprechen sollen.

Auf Grund der eben angeführten Gleichung haben die Herren Grandis, Grattoni und Sommeiller die Dispositionen bei ihren Compressoren getroffen, um die günstigsten Resultate zu erhalten. Der Röhrendurchmesser ist 0,62 Met., die Höhe der nach jedem Stosse comprimirten Luftsäule 4,05 Met. Das Volumen ist also $0,31^3 \times 3,1416 \times 4,05 = 1,223$. Nach den Anzeigen des Manometers ist diese Luft bis auf 6 Atmosphären comprimirt; man hat somit $P = 7$ Atmosphären.

Der durch die comprimirte Luft geleistete Widerstand ist ausgedrückt durch die angeführte Formel: $p \cdot v \log \text{hyp} \frac{P}{p} = 10.330 \times 1,223 \times \log \text{hyp} 7$, d. i. 24,582 K.-M.

Die Arbeit des Wassers, welches diese Wirkung hervor gebracht hat, ist gegeben durch sein Gewicht, multiplicirt mit der Fallhöhe. Von einem Verluste abgesehen, ist das verbrauchte Wasservolumen 1,223 Cub.-M., die Fallhöhe 26 Met. Somit der Effect des Wassers $1223 \times 26 = 31.798$ Kil.-Met.

Der Nutzeffect wird also sein: $\frac{24582}{31798} = 0,77$. Man konnte noch keine Erfahrungen machen über den reellen Nutzeffect, welchen die Maschine gewährt; aber es scheint, dass, so lange die Ventile in gutem Zustande sind, kein anderer Verlust stattfinden kann, als jener, welcher von dem in das Luftreservoir mitgerissenen Wasser herrührt, und dieser Verlust ist sehr unbedeutend.

Die Reservoirs der comprimirten Luft haben jedes einen Rauminhalt von 17 Cub.-Met., was 102 Cub.-Met. unter dem

atmosphärischen Drucke beträgt. Da jeder Stoss des Widders 1,223 Met., liefert, so sind gegen 84 Stösse nöthig, um ein Reservoir zu füllen, also 28 Min., wenn drei Stösse in der Minute, oder 21 Minuten, wenn vier Stösse in der Minute erfolgen.

Was die Pumpenwerke betrifft, so wurden sie noch keiner theoretischen Untersuchung unterzogen. Es lässt sich jedoch der Nutzeffect derselben näherungsweise ausmitteln.

Der Kolben wird durch ein überschlächtiges Rad, das 1 Cub. M. Wasser per Secunde bei 5,60 Met. Fallhöhe verbraucht, bewegt. Die Arbeit des Aufschlagwassers ist daher 5600 Kilogr. Met., und die auf die Radaxe übertragene Kraft = 4200 K.-Met., wenn man den Nutzeffect zu 0,75% annimmt.

Die Arbeit in einer Minute ist also:

für das Aufschlagwasser	336000
für das Rad	252000

Der durch die Luft bei jedem Kolbenstosse geleistete Widerstand ist wieder durch die Formel:

$$pv \log \text{hyp } \frac{P}{p} = 10330 \times 0,306 \times \log \text{hyp } 7 = 6151 \text{ K.-M.}$$

gegeben, somit für 16 Kolbenstösse 98416 K.-M., und für beide am Rade angebrachte Maschinen 196832. Diess beträgt 59% der Arbeit des Aufschlagwassers und 78% jener des Rades.

Uebrigens waren die Wasserräder zu einem anderen Zwecke gebaut, und sie wurden, so wie sie waren, zum Betriebe der Compressionspumpen benützt.

Hebe-Pumpen. Obwohl die am Schlusse des III. Abschnittes (Seite 30) erwähnten Pumpen zum Heben des Wassers von anderen zu gleichem Zwecke bestimmten, sich nicht wesentlich unterscheiden, so bieten sie doch einige erwähnenswerthe Dispositionen dar.

Eine Hauptleitung *M* (Bl. Nr. 5, Fig 7) speist sie alle. Sie saugt das Wasser aus zwei an der Seite der Compressoren angebrachten Reservoirs. Diese Reservoirs dienen auch dazu, das durch die Entleerung der Maschinen verfügbar gewordene Wasser wieder aufzunehmen, so dass, wenn sie einmal mit reinem Wasser gefüllt sind, es genügt, bloss das durch Verdunstung verlorene Wasser zu ersetzen, um vom untern Reservoir aus eine Circulation zu den Pumpen, von diesen in das Reservoir, von hier zu den Stosswerken und endlich von diesen wieder in das untere Reservoir hervorzubringen.

Die Pumpe besteht aus einem Cylinder, in dem sich ein Kolben *P* bewegt. An den äussersten Seiten der Pumpe befinden sich Saugklappen *AA* und 2 Stossklappen *RR*. Die Maschine ist auf doppelte Wirkung eingerichtet. Das durch die Klappen *RR* zurückgedrängte Wasser gelangt in einen Cylinder *R'*, wo es eine Luftschichte comprimirt, welche das Wasser in das obere Reservoir leitet, indem sie den Abfluss durch drei aufsteigende Rohre bewirkt.

Die Communication zwischen dem Reservoir *R'* und den Pumpen kann mittelst eines Ventils *S* unterbrochen werden, um Reparaturen zu gestatten. Ein horizontales Rohr *T* ist längs des ganzen Reservoirs *R'* geführt und dient dazu, um zwischen zwei Theilen dieses Reservoirs die Communication herzustellen, im Falle dasselbe in Folge irgend eines Zufalles getheilt werden müsste.

Ergebnisse

aus den im Jahre 1862 unter amtlicher Controle angestellten Parallelversuchen mit dem österreichischen Portland-Cemente aus der Fabrik des Herrn Saullich zu Perlmoos bei Kufstein in Tirol einerseits, dann mit den englischen Portland-Cementen von Robins & Comp., von White & Brothers, dann von Francis Brothers & Pott anderseits.

Mitgetheilt von

Georg Rebhann,

k. k. Professor und Ministerial-Oberingenieur.

(Schluss.)

§. 20.

Folgerungen aus den beschriebenen Versuchs-Resultaten.

Wenn die erhaltenen Versuchsergebnisse, welche sich auf den Perlmooser Portland-Cement einerseits, und auf die drei englischen Portland-Cementgattungen (Robins u. C., Francis Brothers u. Pott und White u. Brothers) anderseits, endlich theilweise auch auf Bausteine und Mauerziegel beziehen, mit einander gehörig verglichen werden, so ergeben sich, abgesehen von minderen Differenzen und manchen Zufälligkeiten, wie solche bei Experimenten immer mehr oder weniger störend auftreten, im Ganzen und Grossen genommen, gewisse regelmässige Eigenschaften und Gesetze, an welche das Urtheil über den Grad der Güte und Brauchbarkeit der untersuchten Materialien angeknüpft werden kann. Diese Eigenschaften und Gesetze sind folgende:

1. Unter den angeführten vier Cementgattungen hat der Perlmooser Cement das feinste Pulver und das grösste specifische Gewicht. Hieran reihen sich rücksichtlich der Feinheit der Cement-Vermahlung die beiden Cemente von Francis Brothers u. Pott, und von White u. Brothers, der Cement von Robins u. Comp. aber nimmt in dieser Beziehung den letzten Rang ein. Rücksichtlich des specifischen Gewichtes ist jedoch die Reihenfolge eine andere, indem sich die drei englischen Cemente, und zwar in abnehmender Reihe also rangiren: Francis Brothers u. Pott, Robins u. C., White u. Brothers. Die Kenntniss dieser Gewichtsverhältnisse ist darum von einigem Belange, weil es bei dem Verkaufe von Cementen üblich ist, nicht den Cubicinhalt, sondern das Gewicht der Verkaufsmenge als maassgebend zu betrachten, so dass der schwerere Cement, wenn er nicht zugleich auch verhältnissmässig besser wäre, vom ökonomischen Standpunkte aus dem leichteren nachstehen müsste.

2. Nachdem es für die Verwendung eines Cementes, abgesehen von allen sonstigen Verhältnissen, ökonomisch vortheilhaft ist, je mehr er Wasser zu seiner Mörtelbereitung erfordert, so ergibt sich aus diesem Gesichtspunkte ebenfalls eine Classificirung jener vier Cemente, bei welcher jedoch der englische Cement von Robins u. Comp. den untersten Rang einnimmt, während die beiden anderen englischen Cemente und das Perlmooser Fabrikat eine wesentliche Verschiedenheit von einander nicht besitzen, wenn das letztere bald nach seiner Erzeugung verwendet wird. Im Gegenfalle aber, wenn nämlich der Perlmooser Cement schon einige Mo-

nate lang am Lager war, ehe er zur Verwendung kommt, nähert sich sein Verhalten in Beziehung auf den Wasserbedarf jenem des englischen Cementes von Robins u. Comp. *)

3. Was das Verhalten der Cementfabrikate bezüglich ihrer absoluten, relativen und rückwirkenden Festigkeit betrifft, so hat sich zunächst bei allen übereinstimmend ergeben, dass die Fabrikate aus Cement ohne Sandbeimengung am vorzüglichsten sind, die Festigkeit derselben aber desto mehr abnimmt, je grösser das darin enthaltene Sandquantum ist.

Im Allgemeinen kann diese Regel auch für eine etwaige Schotterbeimengung gelten, obwohl in diesem Falle die bezügliche Festigkeit nicht jedesmal einen auffallenden Unterschied gegenüber jener der Fabrikate ohne Schotterbeimengung wahrnehmen lässt; ja, bei den drei Monate alten Fabrikaten aus Perlmooser Cement hat sich sogar das Umgekehrte ergeben, dass die Festigkeit einiger aus reinem Cemente bereiteten Stücke von jener der analogen Stücke mit Schotterbeimengung übertroffen worden ist. Diese jedenfalls merkwürdige Eigenschaft mangelt den englischen Portland-Cementen, und namentlich erleidet der Robins-Cement durch die Beimengung von Schotter verhältnissmässig die grösste Festigkeitsverminderung. Die Festigkeits-Resultate der vier verglichenen Cementgattungen, speciell einander entgegengehalten, führen ferner auf folgende Classifizierung:

a) Unter den englischen Portland-Cementen ist jener von Robins u. C. der beste, sodann kommt jener von White und Brothers, endlich jener von Francis Brothers und Pott.

b) Im reinen Zustande, ohne Sand- oder Schotterbeimischung verwendet, ist der englische Portland-Cement von Robins u. Comp. auch besser, als das österreichische Perlmooser-Fabrikat, dem aber die beiden andern englischen Portland-Cemente weit nachstehen.

c) Mit Sand- oder Schotterbeimengung jedoch übertrifft der Perlmooser-Cement alle drei untersuchten englischen Portland-Cemente an Festigkeit. Diese letzterwähnte Thatsache ist für die Praxis von der grössten Wichtigkeit, indem Cemente nur selten in reinem Zustande, sondern, weil ökonomisch, gewöhnlich mit Sand oder Schotter gemengt verwendet werden, wo dann dem österreichischen Fabrikate von Saullich jedenfalls der Vorzug einzuräumen ist.

4. Fast die gleiche Classifizierung ergibt sich auch in der Güte der Cementfabrikate bezüglich ihres Verhaltens bei den Stoss- und Bohrversuchen, und wenn diese Classifizierung vielleicht nicht so deutlich, wie zuvor, hervortritt, so liegt der Grund davon ohne Zweifel in der Schwierigkeit, derartige Stoss- und Bohrversuche mit derselben Präcision und Gleichförmigkeit, wie die unter Punct 3 erwähnten Festigkeitsproben, durchzuführen, weil die Stoss- und Bohrwerkzeuge, wegen ihrer durch den sich wiederholenden Gebrauch entstehenden Abnützung, eine periodische Auswechslung nö-

thig machen, so dass verschiedene Werkzeug-Exemplare, die ungeachtet aller Vorsicht nicht von ganz gleicher Wirksamkeit sein werden, in Gebrauch gesetzt werden müssen, und weil auch, abgesehen davon, die unvermeidlichen, wenn auch unbedeutenden Mängel in der Qualität und Homogenität der Versuchsstücke auf die Resultate einen mehr zufälligen Einfluss, als beim Zerbrechen, Zerreißen und Zerdrücken ausüben können.

5. Die Resultate über die relative Festigkeit der in den Kreis der Versuche einbezogenen Bausteine verglichen mit jenen aus den analogen Versuchen mit den verschiedenen Cementstücken, führen zu dem Schlusse, dass die grösste bei den Cementen erreichte Festigkeit nur von der des Wöllersdorfersteines übertroffen wurde. Was die Ziegelgattungen betrifft, womit auch Proben stattgefunden haben, so ergab sich, dass nur unter den versuchten geschlemmten gelben Verkleidungsziegeln ein Stück war, dessen relative Festigkeit grösser, als jenes oberwähnte zu den Cementen gehörige Maximum, gefunden wurde, während die übrigen Ziegelgattungen, darunter namentlich die der gewöhnlichen Mauerziegel, darin weit zurückstehen *). Das hier in Beziehung auf die relative Festigkeit der gewöhnlichen Mauerziegel Gesagte gilt übrigens auch von ihrer Festigkeit, welche nämlich von derjenigen, die im Maximum bei den Cementstücken erreicht werden konnte, ebenfalls bedeutend übertroffen wurde.

6. Uebergend auf den Widerstand gegen das Auseinanderreißen eines Steinwürfelpaares, welches mit Cementmörtel miteinander verbunden wurde, so zeigt die 19. Tabelle folgendes:

a) Ungeachtet der verschiedenen hiezu gewählten Stein-gattungen war die durch die Mörtelschichte entstandene Verbindung dieser letzteren mit den Steinen nirgends eine so innige, dass die eigentliche Mörtelschichte entzweigebrochen wäre. Bei dem Auseinanderreißen nämlich löste sich die Mörtelschichte von der Berührungsfläche des Steines (namentlich beim harten Kaisersteine, Wöllersdorfer und Granit), gänzlich, oder doch (wie beim gewöhnlichen Kaisersteine und bei dem Margarether-Gestein) theilweise los, wobei im letzteren Falle der weitere Bruch in dem einen oder dem andern der beiden Steinwürfel, oder abwechselnd in beiden zugleich erfolgte.

b) Wo der zweite Fall eingetreten ist, war die Bruchfläche im Gesteine immer grösser als diejenige Fläche, von welcher sich der Cement löste, und der Unterschied zwischen diesen beiden Flächen bei den Verbindungen aus Perlmooser-Cement bedeutender, als bei jenem aus Robins-Cement. so dass offenbar der Mörtel aus dem letztgenannten Cemente nicht so fest an dem Gesteine haftete, als derjenige, wozu Perlmooser-Cement verwendet wurde. Diese Bemerkung gilt übrigens sowohl für den aus reinem Cement als für den aus solchem und Sand bereiteten Mörtel.

c) Bei der Verwendung von Perlmooser-Cement zu dem Mörtel ohne und mit Sandbeimischung erforderte das Auseinanderreißen der Würfelpaare aus Margarether- und aus

*) Berichtigung. In dem ersten Artikel unseres Berichtes über Cemente (Seite 3, Spalte 1, Jahrgang 1863) soll es heissen:

Zeile 31, anstatt 1 : 3 : 5, richtig 1 : 2 : 5.

„ 33, „ 1 : 2 : 7½, „ 1 : 3 : 7½.

*) Berichtigung. In der bezüglichen Tab. XIII (S. 6, Jahrg. 1863) sind die Worte „Gelbgeschlämmte Ziegel“ und „Rothgeschlämmte Ziegel“ mit einander zu verwechseln.

Kaiserstein jedesmal eine grössere Zugkraft, als bei der Verwendung von Robins-Cement zu den analogen Mörtelbänden, nur rücksichtlich des Würfelpaares aus Wöllersdorfer-Stein, wo übrigens im Mörtel kein Sand enthalten war, war das Verhalten ein umgekehrtes, indem hier der Verband, wozu Robins'scher Cement verwendet wurde, obgleich nicht viel, doch immerhin etwas besser hielt, als bei dem aus Perlmooser-Cement. Bei den Granitwürfelpaaren kann wegen des Misslingens des Einen der beiden Versuche die Frage, welcher Cement zur Mörtelschicht besser sei, nicht beantwortet werden, jedoch zeigt schon der Eine gelungene Versuch, dass der Mörtel mit dem Granit sich nicht so innig verbindet, wie mit dem übrigen untersuchten Gestein.

d) Die angeführten Detailbemerkungen berechtigen zu dem Schlusse, dass für die besprochene Verwendungsart dem Perlmooser-Cement der Vorzug vor dem Robins-Cemente nicht nur in dem Falle der Sandbeimengung, worauf schon unter Punct 3 ad c hingedeutet wurde, sondern in der Regel auch dann eingeräumt werden kann, wenn das Cementmateriale rein zur Verwendung kommt.

7. Die in der 32. Tabelle enthaltenen Resultate über die relative Festigkeit von Ziegelbalken, welche aus einer Anzahl von mit den Lagerflächen aneinander gemauerten Ziegeln bestehen, sprechen zu Gunsten des Robins-Cementes als Material für die Mörtelschichten zwischen den Ziegeln, obwohl diese Versuche, deren Ergebnisse überhaupt hinter der Erwartung zurückblieben, nicht so unbedingt als maassgebend für ähnliche Fälle angesehen werden dürften, weil die verwendeten Ziegel von keiner besonders guten Qualität gewesen waren, was daraus hervorging, dass in der Bruchfläche eines jeden Ziegelbalkens die unversehrt gebliebene Mörtelschicht mit einer feinen Haut, welche sich von dem anstossenden Ziegel abgelöst hatte, überzogen erschien, zum Beweise, dass die Cohäsion der Ziegel an ihrer Lagerfläche keine bedeutende gewesen, und dass auch der Mörtel eine innige Verbindung mit den Ziegeln nicht eingegangen sein konnte. Besser fielen diejenigen Versuche, rücksichtlich der Cohäsion des Mörtelbandes zwischen Ziegeln, aus, welche im §. 14 beschrieben sind, indem die hiezu verwendeten ordinären Ziegel ohne Zweifel von einer vorzüglichen Qualität waren. Allerdings ist diese Cohäsion nicht in der vorbemerkten Art, sondern in Beziehung auf den Widerstand gegen das Verschieben von zusammengemauerten Ziegeln parallel mit der Mörtelschicht verstanden, was auf die Resultate jedenfalls auch von Einfluss war. Uebrigens sind auch hier die Resultate, welche auf den Robins'schen Cement Bezug nehmen, etwas günstiger als die anderen, welche zu dem Perlmooser Cement gehören, und ausserdem stellte sich für beide Cementgattungen in auffallender Weise der Vortheil auf die Seite der Vermengung zwischen Cement und Sand, woraus zu folgen scheint, dass ein mit Sand gemengter Cementmörtel an Ziegeln besser haftet, als ein Mörtel aus reinem Cemente.

Was die Grösse dieser Abschürfungsfestigkeit betrifft, so blieb diese, auf den Quadratzoll Querschnitt reducirt, überall weit hinter der absoluten Festigkeit zurück.

8. Nach dem Resultate aus dem Versuche mit Mauer-
verputz aus Cementmörtel ist dem Perlmooser-Cement der

Vorzug vor dem Robins-Cemente jedenfalls einzuräumen, und dieser Vorzug tritt namentlich in dem Falle deutlich hervor, als der Mörtel mit Sand bereitet wird. Die Art und Weise, wie bei dem Mörtelanwurfe vorgegangen wird, hat übrigens einen wesentlichen Einfluss auf die Haltbarkeit des Verputzes, und ebenso kommt es derselben sehr zu Statten, wenn die zu verputzende Mauer feucht ist, oder ihr eine solche Feuchtigkeit entweder in natürlicher Weise aus dem Erdboden, oder aber in künstlicher Weise durch Benetzen nicht nur vor, sondern auch nach der Verputzung zugeht.

9. Der Silberschmelzhitze, welcher die hiezu bestimmten Platten ausgesetzt wurden, konnten diese Letzteren mit Ausnahme einer Einzigen nicht den gehörigen Widerstand leisten. Diese Eine, die ungeachtet jener grossen Hitze, eine wahrnehmbare Beschädigung nicht erlitt, ist nämlich diejenige, welche aus reinem Robins-Cemente bereitet und der Erhärtung an der Luft ausgesetzt wurde. Auch durch das plötzliche Unterwasserbringen dieser Platte in noch warmem Zustande hat dieselbe einen auffallenden Schaden nicht erfahren, und nur ihr Gewicht, welches in Folge des Brandes wesentlich verringert worden war, wieder zugenommen, ohne jedoch das ursprüngliche Gewicht vor dem Brande zu erreichen. Obwohl wegen der erfolgten Zerstörung der übrigen Platten ein weiter eingehender Vergleich unter einander nicht möglich ist, und obwohl der Eine gelungene Versuch nicht als ausreichend zur Begründung eines vollkommen motivirten Urtheils betrachtet werden kann, so dürfte dennoch, anknüpfend daran, der Meinung Raum gegeben werden, dass überhaupt Cementfabrikate ohne Sandbeimengung dem Feuer besser als mit einer solchen widerstehen, und dass hiebei im Speciellen der englische Portland-Cement von Robins u. C. ein besseres Verhalten als die übrigen Fabrikate zeige. Es ist allerdings nicht in Abrede zu stellen, dass der in Anwendung gebrachte Hitze-grad ein sehr grosser war, welchem Cementplatten in ihrer Anwendung zu baulichen Zwecken wohl nicht leicht ausgesetzt werden, und es ist mit Grund anzunehmen, dass auch der Perlmooser-Cement ein befriedigendes Verhalten gegen Feuereinwirkung zeigen werde, wenn diese letztere nicht in einer so aussergewöhnlichen Intensität auftritt.

10. Die Fähigkeit Wasser einzusaugen ist bei allen Cementfabrikaten wahrgenommen worden, und es ist sehr wohl erklärlich, dass die Thatsache constatirt wurde, Sandzusatz zum Cemente vermehre überhaupt diese Einsaugungsfähigkeit. Was speciell die beiden verglichenen Cemente, nämlich aus den Fabriken von Saullich und von Robins u. C. betrifft, welcher von ihnen nämlich in Beziehung auf das angedeutete Verhalten den Vorzug verdiene, so wurde bemerkt, dass ein solcher Vorzug in dem Falle, als es sich um Fabrikate aus reinem Cemente handelt, sich weder für das eine noch für das andere Fabrikat entschieden herausstelle, dass aber in dem entgegengesetzten Falle, wo die Cementfabrikate mit Sand oder Schotter bereitet wurden, der Perlmooser-Cement eine geringere Aufsaugungsfähigkeit, als der Robins-Cement besitze, und so dann diesem unbedingt vorzuziehen sei.

11. Die Versuche über das Verhalten der Cement-Würfel gegen eine chemische Einwirkung, welche mit jener des Fro-

stes ähnlich ist, zeigten mit Rücksicht auf den Umfang der hiedurch bewirkten Zerstörung folgendes:

a) Bei der Verwendung von reinem Cement ist jener von Robins u. C. der beste, dagegen der von White u. Brothers der wenigst gute.

b) Im Falle der Zusammenmischung von Cement und Sand zu gleichen Theilen nimmt der Cement von Francis Brothers u. Pott den ersten Rang ein, während die übrigen drei in zweiter Linie stehenden Cementgattungen fast als gleich gut gelten können.

c) Bei der Zugabe des Maximal-Quantums von Sand zum Cemente aber ist das Verhalten ein wesentlich anderes, indem der Perlmooser-Cement sich als der vorzüglichste herausstellt, hieran sich die beiden englischen Portland-Cemente von Francis Brothers u. Pott und von White u. Brothers anreihen, und den englischen Cement von Robins u. C. unfällig weit hinter sich lassen.

12. Was die Zunahme an Festigkeit betrifft, welche die Cementfabrikate mit der Zunahme der Erhärtungszeit annehmen, so lässt sich hierüber mit Rücksicht auf die gewählte Eintheilung dieser Letzteren, nämlich in 2, 30 und 90 Tage, dann unter der Voraussetzung, dass sich das Urtheil innerhalb der hiemit gezogenen Grenzen bewegt, folgendes bemerken:

a) Die allmälige Festigkeitszunahme ist überall anfänglich verhältnissmässig grösser, als in der späteren Periode der Erhärtungszeit.

b) Stücke aus reinem englischen Portland-Cement erhärten schneller, als der Perlmooser-Cement, erreichen aber, mit Ausnahme des Robins-Cementes, nicht die Festigkeit desselben.

c) Aehnlich ist das Verhalten der genannten Cemente in dem Falle ihrer Verwendung mit Sand oder Schotter, nur ist dann der Vortheil der erreichbaren Festigkeit ohne Ausnahme ganz auf Seite des Perlmooser-Cementes gelegen, indem von der Festigkeit dieses Letzteren auch jene des Robins-Cementes übertroffen wird.

13. Es versteht sich übrigens von selbst, und es lehrt diess die tägliche Erfahrung, dass die Güte von Cementfabrikaten auch von der gehörigen Beschaffenheit des hiezu verwendeten Cementbreies oder Mörtels abhängt. Abgesehen davon, dass man demselben die richtige Wassermenge und eventuell die passende Sand- oder Schottermenge gibt, hat auf den erreichbaren Grad der Erhärtung der grössere oder geringere Fleiss beim Abrühren der während der Bereitung halbflüssigen Cementmasse, dann die Dauer der hiezu verwendeten Arbeitszeit einen wesentlichen Einfluss. Jedenfalls ist dieses Abrühren so lange fortzusetzen, bis die in der Cementmasse befindlichen Kalktheile zur vollständigen Bindung mit dem Wasser gelangen, was sich durch das Eintreten einer, wenn auch geringen Erwärmung der anfänglich kalten Masse offenbart. Bei den vorgenommenen Versuchen hat diese nothwendige Abrührungszeit ungefähr 10 Minuten betragen, welche auch durchgehends zur Anwendung kam. Nur zur Bereitung der Probestücke, von welchen im §. 19 die Rede ist, hat das Abrühren des Cementbreies etwas länger, nämlich durch 25 Minuten Zeit und zwar in der Absicht stattgefunden,

um zu sehen, ob nicht vielleicht durch eine solche länger andauernde Abrührungszeit die erhärteten Probestücke eine grössere Festigkeit erhalten können. Die bezüglichlichen in der 39. Tabelle aufgeführten Versuchsergebnisse verglichen mit jenen, welche unter sonst gleichen Umständen auf die gewöhnliche kürzere Abrührungszeit von 10 Minuten Bezug nehmen, scheinen allerdings diese Frage zu bejahen, obwohl zur Erlangung der gehörigen Verlässlichkeit in dieser Beziehung solche Versuche noch vervielfältigt werden müssten.

§. 21.

Schlussgutachten, welches die Commission abgegeben hat.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der den Proben unterzogene österreichische Portland-Cement aus der Fabrik von Saullich zu Perlmoos bei Kufstein in Tirol dem besten der englischen Portland-Cemente, als welcher jener aus der alten berühmten Fabrik von Robins u. C. in London gilt, ebenbürtig an die Seite gestellt werden kann, und derselbe somit in der Regel vor dem Letzteren um so mehr den Vorzug verdient, als er billiger zu stehen kommt, als jenes ausländische Fabrikat, welches aus so grosser Ferne bezogen werden muss. Auf die Thatsache, dass Fabrikate aus Perlmooser-Cement mit Sand- oder Schotterbeimengung fester werden, als solche aus dem besten englischen Portland-Cemente mit der gleichen Sand- oder Schotterbeimengung, kann im Interesse des practischen Bauwesens nicht genug Gewicht gelegt werden, indem dadurch die Verwendung des Perlmooser-Cementes sich in doppelter Weise als ökonomisch herausstellt. Hiernach kann der Ueberzeugung Raum gegeben werden, dass der österreichische Portland-Cement aus der erwähnten Fabrik, welche ihn erst seit einigen Jahren erzeugt, mannigfaltige und umfangreiche Anwendung finden werde, wenn die Fabrik bestrebt ist, auf die gehörige Güte und Gleichartigkeit ihres Fabrikates zu sehen. Es wäre diess auch vom national-ökonomischen Standpunkte aus wichtig, weil dann nicht unbedeutende Geldsummen für den Import von englischen Cementen nicht mehr, wie sonst, in das Ausland wandern werden, sondern der heimischen Industrie erhalten blieben.

§. 22.

Anerkennungen, welche die Fabrik (beziehungsweise Herr Angelo Saullich) für ihre (seine) Bestrebungen und Leistungen von Seite des In- und Auslandes erhalten hat.

Diese Anerkennungen sind folgende:

1. Die a. g. Verleihung des kaiserlich österreichischen goldenen Verdienst-Kreuzes mit der Krone.

2. Die Zuerkennung der grossen goldenen Medaille von Seite des niederösterreichischen Gewerbe-Vereines.

3. Der Erlass des hohen k. k. Staatsministeriums vom 30. Jänner 1863, Zahl 1206/100, welcher über das Resultate der vorbeschriebenen Cementproben erfloss, und also lautet:

„Mit Beziehung auf den hierortigen Erlass vom 19. März v. J. Z. 4732/451 wird Ihnen mitgetheilt, dass die commissionellen Probeversuche mit dem in Ihrer Fabrik zu Perlmoos erzeugten Portland-Cement vollendet sind, und dass

„das diessfällige günstige Ergebniss dem Staatsministerium
„die Veranlassung bietet, Ihrem erfolgreichen industriellen
„Streben seine Anerkennung auszusprechen. Wenn Sie es
„wünschen, ist Ihnen eine Abschriftnahme von dem Com-
„missions-Protocole, und den demselben beiliegenden Ta-
„bellen gestattet, wesshalb Sie sich an die hierortige Ex-
„pedit-Direction wenden wollen.

Lasser m. p.“

4. Die Zuerkennung der Medaille von Seite der Jury
für die 10. Classe der 1862ger Weltausstellung in London.

Einige Bemerkungen über die eisernen Oberbausysteme.

Es ist in jüngster Zeit den allgemeinen Bestrebungen, den kostspieligen Schwellenauswechslungen und Schienenerneuerungen ein Ziel zu setzen, durch das Hervortreten mit Constructionen von sogenannten eisernen Oberbausystemen Ausdruck gegeben worden. Schon vor 15 Jahren wurde von englischen Ingenieuren auf der Kairo-Alexandria-Eisenbahn der Versuch gemacht, die Schwellen durch hohle gusseiserne Cailotten mit Chairs und durch schmiedeiserne Stangen verbunden, zu ersetzen. Obschon in dem trockenen sandigen Boden Egyptens, wo kein Winter störend einwirkt, man auf ein günstiges Resultat hätte hoffen können, so ist dies bekanntlich nicht erreicht worden; die Bahn hat eine unsichere Lage und erzeugt Seitenschwankungen. Nach der Erfindung der Barlowschiene wurde auch diese unter gleichzeitiger Erweiterung des Fusses, wiederholt zur Construction eines Oberbaues ohne Querschwellen, nur mit eisernen Verbindungsstangen und Blechunterlagen proponirt, ohne dass man zu umfassenden Versuchen schritt.

Beiden Arten lag vor allem die Absicht zu Grunde, theuere und schnell zerstörbare Holzunterlagen zu beseitigen, keineswegs in dem Schienenmaterial selbst zu ersparen; bei der vergrösserten Barlowschiene wurde sogar die Masse des abzunützenden Eisens noch gegen früher vermehrt.

Die in neuester Zeit mitgetheilten Constructionen haben nicht blos die Beseitigung der Schwellen zum Zweck, sondern basiren auch darauf, dass man bei den allgemein angewendeten Vignolschienen, durch die schnelle Abnützung des Kopfes nicht auch gleichzeitig zur Auswechslung des ganzen im unteren Theil noch unversehrten Schienenkörpers bemüssiget werde.

Dies wird dadurch zu erreichen gesucht, dass man die Schiene in zwei Theile trennt, die Unterschiene, der tragende Fuss mit verbreiteter Auflagsfläche, welche die Schwelle ersetzen soll, und zur Aufnahme einer schwachen Schiene, der Laufschiene, eingerichtet ist.

Die Laufschiene, den Kopf und Steg der Vignolschiene ersetzend, ist auf der Unterschiene mit Nieten oder Schraubenbolzen befestiget; die Unterschiene würde von ordinärem sehnigen Eisen, die Laufschiene von feinkörnigem harten Eisen oder Stahl anzufertigen sein, zur Erzielung der grösstmöglichen Dauer.

Jedenfalls würde die Realisirung dieser Absichten selbst die unvermeidlich höheren Gesteungskosten überwinden las-

sen, und es ist daher bei den vermeinten Vortheilen, die daraus hervorleuchten, natürlich, wenn sich viele Fachmänner mit dieser Aufgabe beschäftigen.

Indem der Verfasser dieser Zeilen ebenfalls vor längerer Zeit obigen Ideengang verfolgte, sind ihm doch in seiner Praxis gegen die Durchführung und Nützlichkeit der ausschliesslichen Anwendung des Eisens in der geschilderten Weise mehrfache Anlässe zu Bedenken vorgekommen, welche er zur weiteren Berücksichtigung hiemit mittheilt.

Zuvörderst ist es die wesentliche Verminderung der Auflags- und der Tragfläche, welche durch die Weglassung der Schwellen herbeigeführt wird.

Unsere älteren Oberbausysteme weisen für eine 21füssige Schienenlänge bei 7,5' langen trapezförmigen Schwellen eine Tragfläche von 50 □Fuss, die neueren, wo man längere und breitere Schwellen mit der Vermehrung der Maschinengewichte für nöthig erkannt hat, an 60 □Fuss aus. Dagegen ist die Auflagsfläche der Unterschienen der eisernen Oberbausysteme für dieselbe Länge 42 bis 45 □Fuss, also um 20 bis 40 pCt. geringer.

Derjenige Ingenieur, welcher weiss, wie viel Jahre nöthig sind, um einen consolidirten Unterbau zu erreichen, und der die Erfahrung gesammelt hat, dass den Folgen von Setzungen, nassem Untergrund und schlechtem Schotter nur durch vermehrte Auflage entgegengewirkt werden kann, und dass das Sparen an breiten und langen Schwellen sich durch einen unsicheren, schlecht fahrbaren Oberbau, so wie durch vermehrte Erhaltungskosten rächt, wird dieses minus an Tragfläche als einen wesentlichen Grund zu Bedenken gegen die Anwendbarkeit von dergleichen Oberbausystemen aufstellen müssen.

Nur bei geraden Linien auf niedrigen Aufdämmungen von trockenem Material würde man von diesem Standpuncte aus sich mit der gebotenen Tragfläche begnügen können. Leider haben wir nicht viele Bahnen, die so vortheilhafte Verhältnisse besitzen, im Gegentheil haben die österreichischen Bahnen Ueberfluss an tiefen Einschnitten und hohen Dämmen, an Schotterbetten von schlechtem Material und Erdbanquets, welche die Entwässerung hemmen.

In welchen Zustand würde daher im ersten nassen Jahre ein solcher eiserner Oberbau verfallen, wenn man ihm nicht umfassende Nacharbeiten im Unterbau vorausgehen liesse.

Weiters wird der Ersatz der Querschwellen als Querverbindung der zwei Schienenstränge durch eiserne Verbindungsstücke nicht hinreichend sein, namentlich in Curven; die richtige Linie, Ueberhöhung und Geleisweite wird verloren gehen. Schon vor dem Legen bedarf es für 1 Fuss breite Schienen besonderer Vorrichtungen zur Erzielung der richtigen Krümmung, und wird deren conforme Abbiegung schwierig sein, da jede Schiene eigentlich aus drei schwachen Theilen besteht.

Wer scharfe Curven mit 4" in fussbreite Vignolschienen gelegt hat, weiss doch selbst, dass, wenn die Schienen im Werke oder Magazin gekrümmt waren, die Biegung durch Auf- und Abladen, Werfen etc. wieder verändert wird, und die Schienen durch Werfen oder Schlagen mit Hämmern und durch die Nägel erst in die genaue Krümmung gebracht werden können.

Diese im Legen mit Sorgfalt erzielte richtige Krümmung geht nach Beginn des Verkehrs mehrmals wieder verloren, und überhaupt erheischen Curven eine fortwährende Regulirung der Geleisweite und der Linie. Hierbei ist die Einwirkung der hölzernen Querschwellen, da sie sich nicht ausdehnt und zusammenzieht, höchst vortheilhaft.

Es fragt sich dem gegenüber, wie wird sich eine solche 12" breite Schiene in die richtige Bogenlage bringen und wie dann erhalten lassen, da sie nur durch einige dünne Querverbindungen unter sich zusammenhängen.

Die im Schotterbette befindlichen Theile werden sich weniger, die der Wärme ausgesetzten mehr ausdehnen und vice versa in der Kälte zusammenziehen. Nachdem in Mitteleuropa 30° Kälte und 30° Wärme vorkommen, wird es zweifelhaft, nach welchen Normen dieser Oberbau gelegt werden soll, um die Geleisweite einzuhalten, und um eine gleiche Ausdehnung und Zusammenziehung in der Schiene selbst zu erreichen.

Es ist unvermeidlich, dass unter dem Einflusse grosser Sonnenhitze die Schienenstränge sich wellenförmig seitwärts und aufwärts ausbiegen und die continuirliche Linie verloren gehe.

Ebensowird das Niveau durch den Frost afficirt werden. Wenn gegenwärtig eine Bahn gut eingeschottert einfriert, so wird durch die Reibung, welche der gefrorene Boden auf die Schwellen ausübt, den ganzen Winter über der Oberbau in der richtigen Lage erhalten, selbst bei einem Bett von feuchtem und sonst geringem Schotter. Bei nassem Untergrund (Tegel, Thon und Lehm) namentlich in Einschnitten, wenn der Frost durch den Schotter greift, wird auch dies nicht erreicht, sondern die Schiene gewaltsam in die Höhe getrieben.

Diesen Uebelständen können die Schienen des eisernen Oberbaues keinen Widerstand entgegensetzen, sie werden bei eintretendem Froste in den feuchten Schotterbetten in die Höhe steigen, und die Bahn wird wellenförmig werden; in nassen Einschnitten voraussichtlich ganz unfahrbar. Nachdem durch diese Einwirkung des Frostes dermalen schon Schienen bleibend gebogen werden, so steht dieses bei denen des eisernen Oberbaues noch mehr zu befürchten, was zu kostspieligen Auswechslungen Anlass gibt.

Die Einwirkungen unserer klimatischen Verhältnisse dürfen sich aber in noch anderer Weise bedenklich äussern.

Bei den seinerzeit auf den österreichischen Bahnen in Anwendung gestandenen 10pfündigen Stahlschienen wurde jeden Winter in einzelnen Strecken eine ausserordentliche Zahl Schienenbrüche beobachtet, selbst bei dem Verkehre mit Locomotiven geringern Gewichtes und vermehrter Schwellenzahl. Die vermehrte Aufmerksamkeit auf dieses Vorkommniss liess folgende Erfahrungen sammeln:

Die Anbrüche erfolgten meistens in den spätern Morgenstunden, nach Verkehr der ersten Maschine zu dieser Zeit; in Einschnitten auf demjenigen Schienenstrange, welcher der Bestrahlung durch die Sonne zuerst ausgesetzt war; auf Dämmen meistens in demjenigen Strange, welcher der von der Sonne beschienenen Böschung zunächst lag. Die Zahl der Brüche war ferner dort häufiger, wo die Schienen durch fleis-

siges Nachtreiben der Eisenkeile in die Chairs festgepresst waren; daher Morgens nach dem Anziehen mehr als im Verlaufe des Tages nach Passiren mehrerer Züge, und schliesslich in hochgeschotterter Bahn mehr als in schwachbeschotterter.

Analoge Erscheinungen wurden auch bei den 14- und 16pfündigen breitbasigen Schienen beobachtet; selbst bei 21pfündigen Profilen, bei Einwirkung unrunder Räder und ungleich belasteter Achsen.

Diese Beobachtungen constatirten, dass die in den Schienen durch die Einwirkung der Wärme erzeugte Tendenz zur Ausdehnung in dem Behemmungszustande des festgefrorenen Schotterbettes und der darin liegenden Schwellen mit Chairs oder Platte einen derartigen kräftigen Widerstand fand, dass die in ihrer Bewegung behinderte schwache Schiene in Folge übermässiger Spannung brach. Dehnen wir diese Beobachtung auf die Schienen des eisernen Oberbaues aus: die tief eingebettete Unterschiene wird mit dem festgefrorenen Schotterbette selbst eine unverrückbare Unterlage bilden. Die schwache mit Schrauben oder Nieten daran befestigte Laufschiene wird sich unter der Einwirkung der Sonnenwärme auszudehnen streben, und verhindert dies zu thun, in ihren einzelnen Theilen in ungleiche Spannung versetzt werden; nach Verkehre der ersten Züge und besonders unter der Mitwirkung schlechter Fahrbetriebsmittel, wird sie wie die stärkeren Stahlschienen Anbrüche erhalten, oder völlig brechen. Diese Tendenzen werden, bei der Anwendung von Stahl für die Laufschiene, durch die Verschiedenheit der Ausdehnung zwischen Stahl und Eisen noch befördert, da erstere zu letzterer sich wie 927 : 846 verhält.

Jedenfalls dürfte diese Beobachtung die Anwendung von Nieten ausschliessen lassen, da nur bei Schraubenbolzen durch längliche Löcher die Einwirkung abgeschwächt werden könnte, allerdings auf Kosten der soliden Befestigung. —

Nicht geringe Schwierigkeiten wird die Erhaltung der eisernen Oberbausysteme bereiten. Der Langschwellen-Oberbau am Semmering hat dargelegt, wie viel Zeit, Arbeitskräfte und Hilfsmittel nothwendig sind, um solche steife schwere Schienenstränge in der Ordnung zu erhalten. Jede Hebung erfordert ein umfassendes tiefes Aufkrampen, da die schwere breite Schiene keine Biegsamkeit hat. Im Winter, wo man sich mit verschiedenen kleinen Mitteln behelfen muss, wird diess ganz unmöglich. — Contra-Curven und überhaupt Curven gut und leicht in Stand zu halten, bleibt nach dem früher Gesagten überhaupt in Frage gestellt.

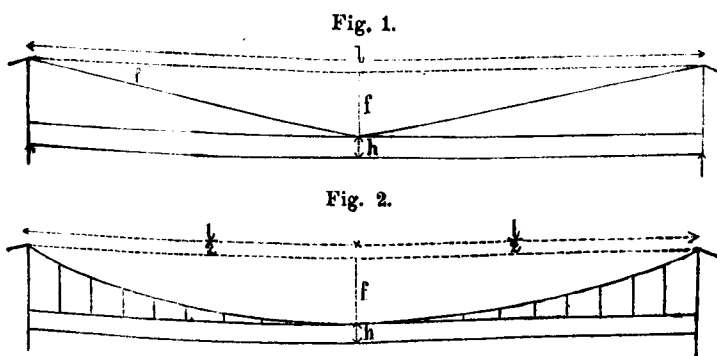
Bei neuen Bahnen, wo in Folge der fortdauernden Setzungen auch fortwährende Hebungen eintreten müssen, wird daraus eine Quelle grosser Uebelstände, Unsicherheit im Befahren und Kostspieligkeit erwachsen. — Nebenbei wäre noch des Einflusses der Nässe in Bezug auf das Rosten des Eisens zu gedenken; — schwerlich wird es gelingen, durch einen Anstrich dieses hintanzuhalten, — in welchem Maasse aber Schmiedeeisen ohne Schutz in feuchten Lagen angegriffen wird, bedarf keiner besondern Erörterung. — Die eisernen Oberbausysteme dürften nach diesem die gehofften Vorthelle nicht bringen, im Gegentheile vom Standpuncte der Sicherheit des Verkehrs und der Oekonomie in den Erhaltungsarbeiten, ge-

rechte Bedenken gegen deren Einführung obwalten, wenn in denselben nicht Modificationen vorgenommen werden, durch welche die den vorliegenden Constructionen anhängenden Uebelstände beseitigt werden. — M. —

Eine Studie über den ökonomischen Werth der Kettenlinie bei Brückenconstructionen.

Von Josef Langer.

Zwei Systeme von Kettenbrücken ringen um den Preis. Das eine besteht darin, dass ein Blech- oder Gitterbalken, der die Fahrbahn aufzunehmen bestimmt ist, in 1, 2, 3... Punkten seiner Länge an geradlinig anlaufende Ketten aufgehängt wird. Bei dem andern ist der Balken an eine bogenförmige Kette in so viel Punkten aufgehängt, als diese Glieder hat. Fig. 1 und 2.



Ich werde die beiden Systeme in Bezug auf Oekonomie mit einander vergleichen.

Die Stützlänge zwischen den Aufhängepunkten der Ketten heisse l , die Stützhöhe (der Pfeil) f , die Balkenwandhöhe h , die ganze Belastung (zufällige und eigene Last) im Felde $P + \alpha P = (\alpha + 1) P$.

Die Kettenspannung ist unter Annahme der gleichen Verhältnisse bei beiden Systemen nahezu dieselbe, der Horizontalabzug genau derselbe, nämlich:

$$H = \frac{(\alpha + 1) Pl}{8f}$$

Auch die Länge der Ketten ist bei beiden Systemen nahezu dieselbe, mithin im Materialaufwande der Kette kein nennenswerther Unterschied.

Der angehängte Balken nimmt im ersten Constructionsfalle (Fig. 1) auf seiner freien Länge von $\frac{l}{2}$ die Last $\frac{(\alpha + 1) P}{2}$ auf sich, und muss, um diese normalmässig zu tragen, in seinen Längsbändern für die Spannung von

$$S = \frac{(\alpha + 1) Pl}{32h}$$

bemessen sein, wenn ich ihn als Gitterbalken betrachte und behandle. In den Gitterstäben muss er für die Scheerenkraft von $\frac{(\alpha + 1) P}{4}$ und für die Spannung von $\frac{(\alpha + 1) P \sqrt{2}}{4}$ (in der Richtung der Stäbe) bemessen sein.

Wenn ich den Coefficienten der Inanspruchnahme des Materials pro □Zoll mit ρ bezeichne, so erheischt dieser Balken auf der ganzen Länge des Feldes

in den Längsbändern $\frac{(\alpha + 1) Pl^2}{16h\rho}$ Cub. Zolle,

in den Gitterstäben $\frac{(\alpha + 1) Pl}{2\rho}$ Cub. Zolle Material,

wo l und h in Zollen ausgedrückt gedacht werden.

Der Balken verlangt also das Gesamtmateriale von

$$\frac{(\alpha + 1) Pl}{2\rho} \left(\frac{l}{8h} + 1 \right) \dots \dots \dots (I)$$

Im zweiten Constructionsfalle (Fig. 2) bleibt der Balken in Bezug auf seine Tragfähigkeit und Steifheit für den Fall der totalen Belastung der ganzen Brücke noch unberührt oder ledig, denn die bogenförmige Kette nimmt allerwärts die ganze Last und Belastung auf sich, indem sie eben für diese gleichmässig vertheilte Belastungsart die tragende Gleichgewichtslinie ist.

Der aufgehängte Balken kommt bezüglich seiner Biegefestigkeit erst bei den partiellen Belastungen durch die zufällige Last in Betracht, u. z. am meisten bei der einseitigen zufälligen Belastung des halben Feldes vom Stützpfiler zum Hängescheitel. Bei dieser ungünstigsten Phase partieller Belastung, wo also die zufällige Last von $\frac{1}{2}P$ einseitig auf der Brücke vorhanden ist, fällt auf den angehängten Balken (s. den Fundamentalsatz §. 4 in meinem Buche der „Eisenconstructionen für Brücken und Dachstühle, 2. Aufl. Wien 1862) einerseits die Last von $\frac{1}{2}P$, den Balken abwärts drückend, anderseits die Kraft $\frac{1}{2}P$ den Balken aufwärts ziehend, und so auf Biegung in Anspruch nehmend.

Bei dieser Inanspruchnahme tritt in den Längsbändern des Balkens die Maximalspannung von

$$s = \frac{Pl}{64h}$$

und in den Gitterstäben die Spannung von

$$s_1 = \frac{P\sqrt{2}}{8}$$

auf. Die Beanspruchung des Materials pro □Zoll wieder mit ρ bezeichnend, finde ich den Balken zu bemessen:

in seinen Längsbändern mit $\frac{Pl^2}{32h\rho}$ Cub. Zollen,

in seinen Gitterstäben mit $\frac{Pl}{4\rho}$ Cub. Zollen Material, wo

l und h wieder in Zollen ausgedrückt sein wollen.

Dieser Balken erheischt also das Gesamtmateriale von

$$\frac{Pl}{4\rho} \left(\frac{l}{8h} + 1 \right) \dots \dots \dots (II)$$

Die Materialerfordernisse des Balkens in beiden Systemen (Fig. 1 und 2) verhalten sich demnach wie

$$\frac{(\alpha + 1) Pl}{2\rho} \left(\frac{l}{8h} + 1 \right) : \frac{Pl}{4\rho} \left(\frac{l}{8h} + 1 \right) = \alpha + 1 : \frac{1}{2}$$

Wenn speciellen Falles $\alpha = 1$, d. i., wenn bei einer Brücke die Eigenlast des Feldes gleich ist der darauf liegenden zufälligen Belastung, wenn nämlich $\alpha P = P$, so bedeutet das obige Verhältniss

$$\alpha + 1 : \frac{1}{2} = 2 : \frac{1}{2} = 4 : 1.$$

Der Balken würde also in diesem speciellen Falle beim ersten Systeme (Fig. 1, viermal so viel Material in Anspruch nehmen, als beim zweiten Systeme Fig. 2.

Das erste System erfordert einschliesslich der Ketten das Materialgesammtquantum von

$$\frac{(\alpha + 1) Pl^2}{8fp} + \frac{(\alpha + 1) Pl}{2\rho} \left(\frac{l}{8h} + 1 \right) \dots (III)$$

Das zweite erfordert sammt Ketten das Materiale von

$$\frac{(\alpha + 1) Pl^2}{8fp} + \frac{Pl}{4\rho} \left(\frac{l}{8h} + 1 \right) \dots (IV)$$

Diese Quantitäten stehen im procentualen Verhältnisse von

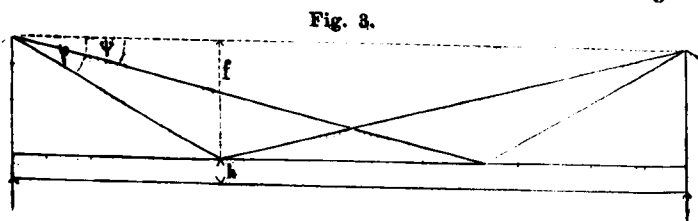
$$(\alpha + 1) \left(\frac{l}{4f} + \frac{l}{8h} + 1 \right) : \frac{1}{2} \left(\frac{(\alpha + 1) l}{2f} + \frac{l}{8h} + 1 \right) = 100 : x (V)$$

Für den speciellen Constructionsfall von $\alpha = 1$, dann für das gebräuchliche Verhältniss der Stützweite zur Stützhöhe, wie 300 : 30, d. i. für $\frac{l}{f} = 10$, und für das Verhältniss der Spannweite zur Balkenwandhöhe wie 300 : 5, d. i. für $\frac{l}{h} = 60$, stellen sich obige Quantitäten in die Proportion von

$$22 : \frac{37}{4} = 100 : x,$$

woraus $x = 42$ hervorgeht; d. i. auf je 100 der ersten Construction kommen bei der zweiten 42, oder mit andern Worten, die erstere erfordert einen Mehraufwand an Material von 58 Procent.

Ich will zur Fig. 1 noch die Alternativconstruction Fig. 3



setzen, wo der Balken auf zwei Puncten seiner Länge an geradlinige Ketten so aufgehängt ist, dass $\frac{2}{3}$ der Belastung von den letztern getragen, $\frac{1}{3}$ von den Stützpfählern aufgenommen wird.

In diesem Falle ist die horizontale (summarische) Kettenspannung

$$H_1 = \frac{2(\alpha + 1) P}{\tan \varphi + \tan \psi} = \frac{4(\alpha + 1) Pl}{27f};$$

also etwas grösser als im vorigen Falle, wo sie $\frac{(\alpha + 1) Pl}{8f}$ war.

Wird der Balken in jener Weise aufgehängt gedacht, dass die Ketten alle Last desselben auf sich nehmen und kein Theil auf die Stützpfähle fällt, so stellt sich die summarische horizontale Kettenspannung auf

$$H_2 = \frac{3(\alpha + 1) Pl}{16f},$$

und ist dieselbe also noch grösser wie vorhin.

Will man endlich den Balken so aufhängen, dass er bezüglich seiner Biegefestigkeit als ein continuirlich zusammenhängender wirksam gedacht werden kann, so berechnet sich der summarische Kettenzug im horizontalen Sinne auf das Mittel von

$$\frac{1}{2} (H_1 + H_2) = \frac{0,131 (\alpha + 1) Pl}{f}.$$

Dieser Ausdruck der Kettenspannung ist immer noch grösser als der für das zweite System (Fig. 2): $\frac{(\alpha + 1) Pl}{8f}$ gefundene.

Diese Kettenspannung verlangt den Kettenquerschnitt von

$$\frac{0,131 (\alpha + 1) Pl}{fp},$$

und das Kettenmateriale für die ganze Länge der Stränge im Betrage von

$$\frac{0,131 (\alpha + 1) Pl^2}{fp} \dots (VI)$$

Für die Balken berechnet sich unter Ausserachtlassung seiner schwer in Rechnung zu setzenden erhöhten Wirksamkeit als continuirlicher Träger in den Längsbändern die Spannung von

$$\frac{25 (\alpha + 1) Pl}{1152 h},$$

mit dem Materialerforderniss für die ganze Länge von Cub.-Zollen:

$$\frac{50 (\alpha + 1) Pl^2}{1152 hp} \dots (VII)$$

In den Gitterstäben berechnet sich die Spannung von

$$\frac{5\sqrt{2}}{24} (\alpha + 1) P$$

mit dem Materialerfordernisse von

$$\frac{5 (\alpha + 1) Pl}{12 \rho} \dots (VIII)$$

Der Gesamtaufwand für den Balken beträgt also

$$\frac{5 (\alpha + 1) Pl}{12 \rho} \left(\frac{5l}{48h} + 1 \right) \dots (IX)$$

Das gesammte Materialerforderniss für das System mit Einschluss der Ketten beträgt demnach:

$$\frac{(\alpha + 1) Pl}{\rho} \left[\frac{0,131 l}{f} + \frac{5}{12} \left(\frac{5l}{48h} + 1 \right) \right] \dots (X)$$

Speciell für $\alpha = 1$, $\frac{l}{f} = 10$, $\frac{l}{h} = 60$ beträgt es:

$$\frac{8,68 Pl}{\rho} \dots (XI)$$

Das System (Fig. 2) erfordert für den gesetzten speciellen Constructionsfall das Materialquantum von (IV)

$$\frac{37 Pl}{8 \rho} \dots (XII)$$

Beide Erfordernisse (XI u. XII) stehen im Vergleiche wie:

$$\frac{8,68 Pl}{\rho} : \frac{37 Pl}{8 \rho} = 69,44 : 37 = 1 : 0,533,$$

oder im procentualen Verhältnisse von:

$$1 : 0,533 = 100 : x,$$

woraus $x = 53,3$ hervorgeht; d. h. auf je 100 der ersten Construction gehen 53,3 der zweiten oder: das erste System (Fig. 3) erfordert einen Mehraufwand von 47 Procent.

Im vorigen Falle, wo der Balken nur auf einem Puncte seiner Länge — auf der freien Mitte aufgehängt genommen war, ist das plus von 58 pCt. gefunden worden.

Es ist also in Bezug auf materielle Oekonomie kein grosser Unterschied zwischen der Construction Fig. 1 und 3 des ersteren Systems theoretisch nachweisbar. Auch bei mehr als 2 Aufhängepunkten stellt sich in diesem System kein grösserer Unterschied heraus.

Während es in ökonomischer Hinsicht gleichgültig ist, den Balken bei dem genannten System an einem Puncte (in seiner Mitte) oder an mehreren Puncten seiner Länge aufzuhängen und von den Ketten tragen zu lassen, so ver-

different der Fall Fig. 1 wegen der Einfachheit und Constructivität den Vorzug vor dem andern Falle Fig. 3. Denn im Aufhängen des Balkens auf seiner Mitte an zwei gleich lange gerade Kettenstränge verliert das System seine fatalste partie mauvaise, welche darin besteht, dass es sich sonst aller Berechnung und Beurtheilung des Grades der Tragsicherheit unter dem Einflusse der Lastwirkungen und des Temperaturwechsels entzieht: es wird frei und unabhängig von den Folgen der ungleichen Längenveränderungen ungleicher Ketten (der Ausdehnung und Verkürzung durch die Temperatur, der Ausdehnung durch die Spannung unter der Last — anlässlich der Elasticität des Eisens).

Indem ich das System der Fig. 2, jenes mit der bogenförmigen Tragkette, für mich acceptire, und das System der Figuren 1 und 3, das auf den geraden Ketten von gleicher und ungleicher Länge der Einzelstränge basirt, den Amerikanern und Engländern überlasse, welche dieses System aufgenommen haben und cultiviren, bin ich mit meinem Systeme entschieden im Vortheile der Oekonomie, und beträgt dieser — theoretisch und rund gerechnet und bezogen auf Brücken von circa 300füssiger Spannweite im Felde — 50% anlässlich der Anwendung der natürlichen bogenförmigen Stützlinie in den Tragketten allein.

Was ich weiter an Oekonomie gewinne — gegenüber dem amerikanisch-englischen Systeme — durch meine Art der Verticalverankerung statt der longitudinalen, durch die Uebertragung des Kettenzuges an die Balken vermöge der Wurzelverbindung beider, indem ich das kostspielige Lastmauerwerk der Landwiderlager — so zu sagen das ganze zweite Fundament der Brücke entbehre — das beträgt abermals einige Procente.

Was ich endlich noch in ökonomischer und constructiver Hinsicht durch diese Art der Verticalverankerung gewinne, indem ich auf Grund dieses Principis die Kette in continuirlicher Folge über mehrere Aufhängpfeiler spannen und Bogen auf Bogen fortlaufend anordnen kann, wodurch zuletzt ein Canal la Manche mittelst einer Kette steif zu überbrücken wäre, das beträgt abermals einige Procente und das ist in constructiver Beziehung noch mehr werth als selbst die materielle Ersparniss.

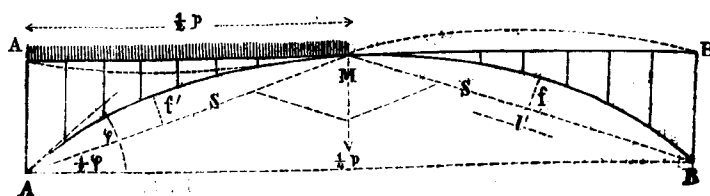
Das amerikanisch-englische System beruht auf einer Verkennung der constructiven Eigenschaften der Kettenlinie und auf der Geringachtung ihres ökonomischen Werthes.

* * *

Ich habe mich im Verlaufe der obigen Betrachtung auf den Rechnungssatz §. 4 meiner Theorie der Eisenconstructions für Brücken bezogen. In diesem Satze ist nachgewiesen, dass der Balken der steifen Ketten- oder Bogenbrücke bei der zufälligen Belastung einer Hälfte (vom Anfange bis zur freien Mitte) auf der belasteten Hälfte mit $\frac{1}{4} P$ abwärts, auf der andern unbelasteten Seite mit $\frac{1}{4} P$ aufwärts gebogen wird, wenn die vorhandene Belastung $\frac{1}{2} P$ beträgt.

Ich will die Richtigkeit dieses Satzes ohne Berufung auf jenen §. durch folgende Beweisführung zum Schlusse sofort darthun.

Fig. 4:



Auf dem Bogen AMB liegen (Fig. 4) zwei steife Balken AM und BM , sich im Bogenscheitel berührend. Auf dem einen derselben, auf AM z. B. ist die zufällige Last $\frac{1}{2} P$ vorhanden, die er als Biegebalken trägt. Sie drückt auf den Stützpunkt A mit $\frac{1}{4} P$ und auf den Scheitelpunkt M gleichfalls mit $\frac{1}{4} P$. Der Scheitel M wird hier zum festen Stützpunkte, indem er die auf ihn fallende Last im Wege des an den Balken gebundenen Bogens oder besser im Wege des steifen Systems auf die Bogenfusspunkte überträgt. Aus dem Scheiteldrucke $\frac{1}{4} P$ resultiren nämlich die Sehnenspannungen

$$S = \frac{P}{8 \sin \frac{1}{2} \varphi}.$$

Diese drängen die zugehörigen Bogentheile AM und BM aufwärts und die Verticalständer zwischen Bogen und Balken übertragen die Wirkung der Aufwärtspressung an die Balken. Senkrecht auf die Sehnens gerichtet gehen von den Ständerknoten der Bögen aus die Kräfte:

$$p = \frac{P f}{2 l \operatorname{tg} \frac{1}{2} \varphi} = \frac{P}{4} \cos \frac{1}{2} \varphi.$$

Uebersetzt oder reducirt auf die Lothrichtung der Ständer und wie sie an diese und vermittelt dieser an die Balken übergehen, diesen auf Biegung in Anspruch nehmend, betragen sie

$$v = \frac{p}{\cos \frac{1}{2} \varphi} = \frac{P}{4};$$

was aus der Gleichung

$$\frac{P}{8 \sin \frac{1}{2} \varphi} = \frac{p l'}{8 f'} = \frac{p \frac{l}{2 \cos \frac{1}{2} \varphi}}{8 \frac{f \cos \frac{1}{2} \varphi}{4}} = \frac{p l}{4 \cos^2 \frac{1}{2} \varphi f}$$

gefunden wird.

Also sind die beiden Balken AM und BM von der Kraft $\frac{1}{4} P$, welche in lothrechter Richtung und in gleichmässiger Vertheilung einwirkt, zur Aufwärtsbiegung veranlasst. Das ist das Moment der Aufwärtsbiegung aus $\frac{1}{4} P$.

Nun innewohnt dem einen Balken AM , der die zufällige Belastung directe auf sich hat, das Moment der Abwärtsbiegung aus $\frac{1}{2} P$. Die beiden Biegemomente sind einander entgegengesetzt und verbleibt die überwiegende Abwärtsbiegung aus $\frac{1}{2} P - \frac{1}{4} P = \frac{1}{4} P$ in diesem Balken.

Es erscheint also der eine belastete Balken mit $\frac{1}{4} P$ abwärts, der andere unbelastete mit $\frac{1}{4} P$ aufwärts auf Biegung effectiv in Anspruch genommen, was zu beweisen war.

Auf der Richtigkeit dieses Satzes steht das ganze Gebäude meiner Theorie der steifen Ketten- und Bogenbrücken und das darauf basirte System selbst.

Zeitungsschau.

Maschinenwesen.

Johnsohn und Braithwaites Reversirhebel. — Fig. 1 ist eine Vorderansicht, Fig. 2 eine Seitenansicht und Fig. 3 ein Detail des bezüglichen Hebels.

A ist der Quadrant, ein Eisenstab von kreisförmigem Querschnitte, genau abgedreht, nach dementsprechendem Radius gekrümmt, und mit einer Einteilung versehen.

B, B sind Stützen, welche die Enden des Quadranten aufnehmen und am Hebelframe C befestigt sind.

D ist ein Win-

keisen zur Befestigung des Hebelframes an die Maschine.

E ist der Hebel, dessen unteres Ende sich in einem Bolzen dreht.

F ist die Klemme.

G ist das Charnier der Klemme, als Verbindung mit dem Hebel.

H ist eine dreifach gewundene Schraube, deren inneres Ende in dem Hebel E vernietet und deren äusserstes Ende in die im Hebel I geschnittene Schraubenmutter greift. (Fig. 3.) Statt der Schraube könnte auch ein Keil angewendet werden.

J ist die Sperrklinke zum Öffnen der Klemme.

K ist eine starke Spiralfeder.

Die Wirkung des Hebels ist folgende:

Die Spirale K übt durch ihre Spannung einen Zug auf den mit der Schraubenmutter versehenen Hebel I aus. In Folge dessen schraubt sich der Hebel gegen die Klemme F, bringt so zwischen F, A und E eine bedeutende Reibung hervor, und der Reversir-Hebel bleibt stehen.

Drückt man die Sperrklinke J gegen den Reversirhebel, so schraubt sich der Hebel I nach aussen, die Klemme F wird nicht mehr gepresst, die beträchtliche Reibung hört auf und der Reversir-Hebel ist frei beweglich.

Durch diese Anordnung ist daher dem Führer die Möglichkeit geboten, seinen Hebel in jedem Punkte des Bogens festzustellen, und hierdurch alle Expansionsgrade zu erreichen. (The Engineer Feb. 19. 1864.) T.

Universal-Schraubenschlüssel von L. Schwarzkopf. — Bei allen bisher bekannten Constructionen von Schraubenschlüsseln ist man genöthigt, den Schlüssel für jeden Schraubenkopf oder jede Mutter passend zu stellen, und werden von diesen Schlüsseln, wenn sie zu weit gestellt sind, sauber gearbeitete Schraubenköpfe durch Abrutschen an den Kanten leicht lüdt, während, wenn der Schlüssel zu genau passt, das jedesmalige Lösen nach einmaliger Umdrehung zeitraubend und mühsam ist.

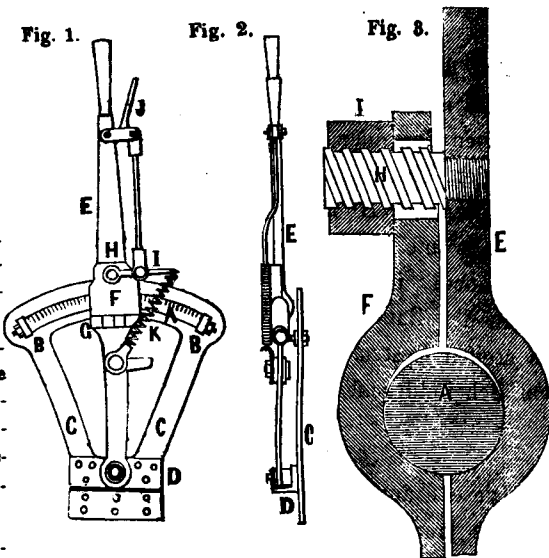
Der Schlüssel von Schwarzkopf soll nun diesen Uebelständen abhelfen. Der Handgriff a desselben ist durch einen runden Stift b mit dem Backen cc verbunden; derselbe endigt in ein Zahnsegment, welches in die Zahnstange des beweglichen und gut geführten Backens d eingreift. Bei der Bewegung des Handgriffes dreht sich derselbe, bevor die Mutter festgedrückt wird, um den runden Stift, und es entsteht eine Bewegung der Backentheile gegen einander, und ebenso in verkehrter Richtung.

Der Schlüssel vereinigt bei grosser Leichtigkeit eine sehr schnelle Handhabung mit grosser Sicherheit, und hat ausserdem den Vortheil aller gut aufgepassten festen Mutterschlüsseln, sich gut anzulegen, ohne den Kopf im Geringsten zu lüdt.

Fig. 1.

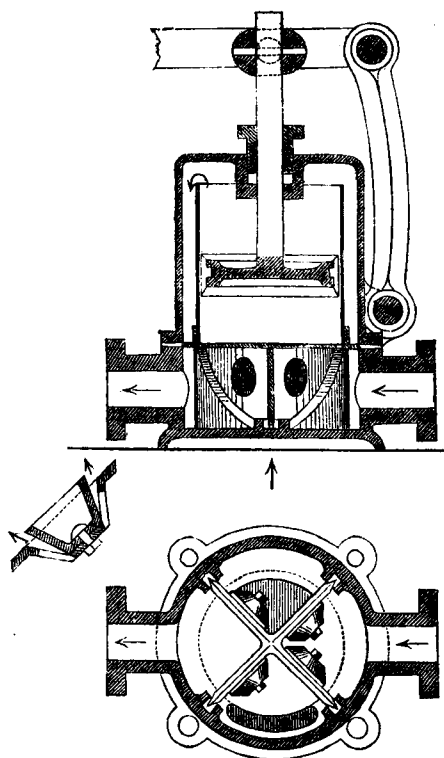
Fig. 2.

Fig. 3.



In der Vereins-Zeitschrift, 1862, S. 101, befindet sich die Zeichnung eines Schlüssels von J. Kessler, Werkstättenchef zu Bruck a. d. Leitha, welcher mit dem Schwarzkopfschen die grösste Aehnlichkeit hat. Derselbe wurde in einer Wochenversammlung des österr. Ingenieurvereines von einem Vereinsmitgliede vorgezeigt, und die besonderen Vorzüge desselben erwähnt. Beide Schlüssel sind nur insofern verschieden, als der von Kessler nur einen Zahn hat, während jener von Schwarzkopf ihrer mehrere besitzt. (Baier. Kunst- u. Gewerbe-Bl. 1863.) L.

Doppeltwirkende Pumpe von Champonnois. — Das wegen der Leichtigkeit und Gedrängtheit der Bestandtheile ausgezeichnete und vielseitig verbreitete Pumpensystem hat der Erfinder neuerdings in der Weise vervollkommt, dass die Theile leicht zerlegt und die Ventile bequem untersucht werden können.



Wie aus der nebenstehenden Skizze zu ersehen, ist die Pumpe aus wenigen Stücken zusammengesetzt. Den Pumpencylinder bildet ein Rohr von Kupfer, das oben offen ist und unten in einen Boden endigt. Innerhalb des Cylinders ist der Boden theilweise durchbrochen, und das Wasser kommt durch eine Oeffnung in Gestalt eines Viertelkreises unter den Kolben. Für den Ausfluss des Wassers über dem Kolben ist der erwähnte Boden ausserhalb des Cylinders schlitzzförmig ausgeschnitten. Die beiden Communicationsöffnungen sind im Grundriss (von unten angesehen) durch senkrecht straffte Linien angedeutet.

Von dem Boden aus gehen zwei Wände herab, die sich rechtwinklig schneiden und vier von einander getrennte, zur Aufnahme der Ventile dienende Kästen bilden. Die Ränder der Wände, die halbkreisförmig sind, werden abgeschrägt, und um dicht zu schliessen, schneiden sie sich in mit Kautschuk ausgefüllte Nuthen ein.

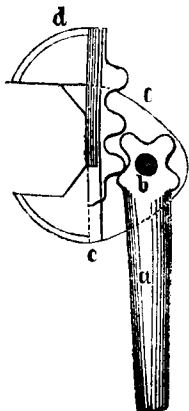
In jedem der von den Wänden gebildeten vier Räume sind Ventile von Kautschuk angebracht, von denen eines in etwas vergrössertem Maassstab und im offenen Zustand herausgezeichnet ist. Das Kautschukventil legt sich auf ein Gitter an, welches die Gestalt eines Kegels hat und das Wasser durchlässt.

Der Kolben, welcher mit der Kolbenstange ein Stück bildet, ist ohne Zwischengelenk mit dem zur Bewegung dienenden Handhebel verbunden. Die Verpackung besteht aus abgeschrägten Streifen von Kautschuk oder Leder; dieselben werden mit einem Metalldraht in die Nuth am Kolbenumfang eingezogen und festgemacht.

Die Wirkungsweise ist die gewöhnliche der doppeltwirkenden Pumpen. Der Wasserstrahl fliesst ununterbrochen, die Pumpe kann stehend oder liegend placirt werden, je nachdem es die Lage des Wasserbehälters erfordert. Ebenso leicht kann das Steigrohr durch das Versetzen der Ventile rechts oder links geleitet werden. (Genie ind. 1863.) L.

Neue Siederöhren für Dampfkessel. — Der günstige Erfolg, welcher bei den öffentlichen Proben mit der Dampf-Feuerspritze von Merryweather & Field (Patent vom Jahre 1863) erreicht wurde, ist grösstentheils der ausgezeichneten Construction des Kessels zu verdanken, indem es mit Hilfe besonderer Siederöhren ermöglicht war, in einem kleinen Raume grosse Dampfmenngen schnell zu erzeugen.

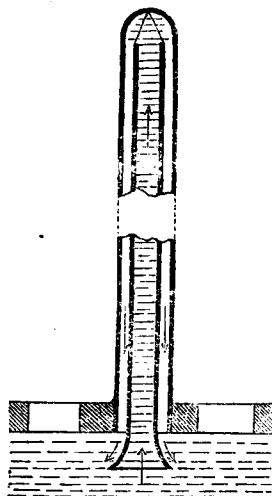
Der aufrecht stehende Kessel enthält eine Feuerbüchse, von deren Decke aus eine grosse Anzahl Röhren in den Feuerraum heruntergehen; am Umfang des Kessels sind dieselben circa 2 1/4' lang und werden gegen



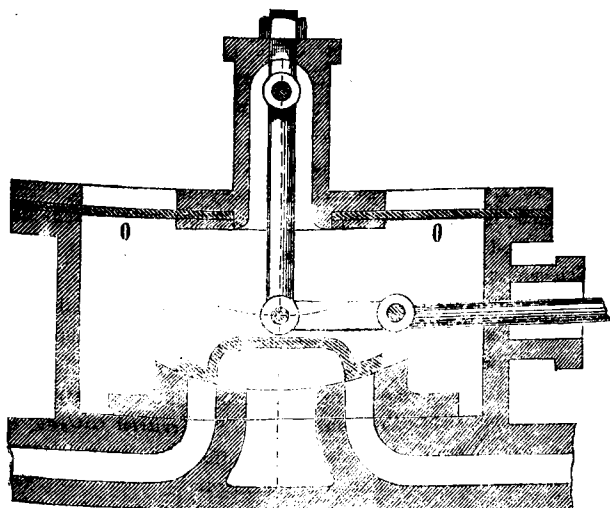
die Mitte zu, woselbst der Rauchsclott angebracht ist, kürzer. Die der Mitte nahe-
liegenden Röhre sind gegen die Kessel-
achse etwas gebogen, damit die Berührung
mit dem Feuer gleichförmiger stattfindet.

Nebenstehende Figur stellt ein solches
Siederohr vor; es steckt in demselben noch
ein zweites engeres Rohr, das an beiden
Enden offen und oben trompetenartig er-
weitert ist. Diese Anordnung hat den Zweck,
eine energische Circulation des zu ver-
dampfenden Wassers zu bewerkstelligen, und
zwar dadurch, dass das Wasser im engeren
Rohr herabfließt und die gebildeten Dampf-
blasen zwischen den Röhren aufsteigen,
was eine gute Ausnützung der Feuerfläche
zur Folge hat. (Mechanic Mag. 1863.)

L.



Entlasteter Dampfschieber von E. R. Walker. — Das
Practical Mechanic Journal, Decemberheft 1863, bringt als neue Erfindung
einen Entlastungsschieber, welchem eine Anordnung zu Grunde
liegt, die auch in Oesterreich vor einigen Jahren versucht worden ist.
Sie besteht in der Anwendung einer dünnen biegsamen Metallplatte, auf
die der Dampfdruck einwirkt, und dadurch den Schieber abzuheben oder
zu entlasten sucht.



Bei dem Schieber von Walker, den nebenstehende Figur ersichtlich
macht, ist die Platte *OO* im Deckel der Schieberkammer angebracht, und
von der Mitte aus, wo sich ein Bolzen befindet, durch ein langes Gelenk
mit dem Schieber verbunden, der durch den Dampf niedergedrückt wird.
Indem sich nun in der Verbindungsstange die wirkenden Kräfte des
Dampfdruckes auf den Schieber nach abwärts und des Dampfdruckes auf
die biegsame Platte nach aufwärts gegenseitig aufheben, erfolgt eine
theilweise Entlastung des Schiebers. Um die federnde Platte während der
Schieberbewegung in Ruhe zu erhalten, ist die Schieberfläche und das
Cylindergesicht nach einem Bogen abgedreht, dessen Mittelpunkt in den
Aufhängepunkt fällt. Der Bogen muss sehr flach sein (die Pfeilhöhe darf
 $\frac{1}{8}$ nicht übersteigen), damit die Platte möglichst senkrecht gestützt ist.

Bei der Inanspruchnahme darf die Platte keine Schwingungen an-
nehmen, die über die Elasticitätsgrenze hinausgehen; bei einer Untersu-
chung derselben nach längerem Gebrauche soll eine Veränderung in der
Structur des Materials nicht wahrgenommen worden sein.

So sinnreich und einfach diese Schieberconstruction nun auch ist, so
kann man sich doch des Zweifels nicht ent schlagen, ob sich in der Pra-
xis die Bogenbahn des Schiebers auch bewähren, ob sich die Platte,
wenn sie so dick ist, dass sie dem Dampfdrucke genügend widersteht,
auch wirklich federn werde, oder ob dieselbe im anderen Falle, wenn sie
hinlänglich dünn ist, um eine gute Federung zu gestatten, den Dampf-
druck auch auszuhalten vermag. Die Quelle gibt die Dicke der Platte
und ihr Materiale nicht an, und führt auch nicht an, ob die Fixirung
des Schiebers in einem Aufhängepunkte dem Dichtschliessen desselben
nicht hinderlich war, ein wesentlicher Umstand, der bei allen Entlastungs-
arten wohl zu berücksichtigen ist.

A. Lindner hat zur Vergrößerung der Widerstandsfähigkeit der
bei seinen Entlastungsschiebern verwendeten Platten diesen eine wellen-
förmige Form gegeben, ähnlich den Schaffer'schen Manometer-Platten,
und hatte trotzdem mit Schwierigkeiten zu kämpfen. Die federnde Platte
ist bei den Lindner'schen Schiebern im Schieberkörper selbst ange-
bracht und von unten gestützt. Die Schieberbahn ist eben, und die Be-
wegung weniger gehemmt.

T.

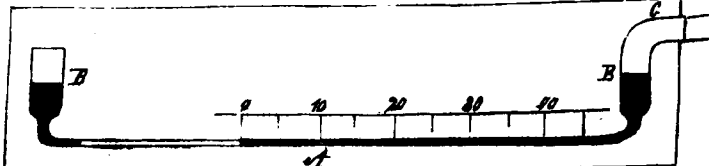
Berg- und Hüttenwesen.

Manganhaltiges Roheisen. — H. Caron hat bei Laboratoriums-
versuchen, wobei manganhaltige Eisenerze (Spateisenstein) mit verschiede-
nen Zuschlägen im Schmelztiegel reducirt und auf Roheisen geschmolzen
wurden, Folgendes gefunden: a) zur Erzielung eines möglichst mangan-
reichen Roheisens muss ein kalkreicher Zuschlag angewendet werden; b)
bei grösserem Kieselerde-Zuschlag nimmt dagegen der Mangan Gehalt ab,
der Siliciumgehalt aber zu; c) im Roheisen erhält man um so mehr Man-
gan, aber auch um so weniger Silicium, je höhere Temperatur angewen-
det wird, und es scheinen sich Silicium und Mangan wechselseitig auszu-
schliessen; d) Kalk, in hinreichender Menge angewendet, gibt weisses
Roheisen, Kieselerde hingegen graues. (Ueber den Einfluss des Mangans
auf Roheisen und Stahl vergleiche diese Zeitschrift, 1863, pag. 185.)
(Comptes rend. durch Dingl. p. J. 171. Bd.)

M. L.

Miscellen.

Apparat zur Messung der Zugkraft der Oefen von Dr. C.
List. — Derselbe besteht aus einer 1 Met. langen und 3 Mill. weiten
Glasröhre *A*, an deren Enden 0,1 Met. lange und 0,015 Met. weite
Röhren angelöthet sind. An einer der kürzeren Röhren *B* sitzt recht-
winklig ein kurzes, etwas engeres Ansatzstück *C*, welches mittelst eines
Kautschukschlanches mit dem Inneren des Ofens, dessen Zugkraft gemes-
sen werden soll, in Verbindung gebracht wird. Das Ganze wird auf einem



Brette befestigt und letzteres so gestellt, dass die längere Glasröhre eine
horizontale Lage erhält. Als Flüssigkeit zum Füllen des Apparats hat sich
am besten Steinöl bewährt, welches man mit Alcanna roth färben kann.
Als Indicator wird eine längere Luftblase benützt, deren eines Ende auf
den Nullpunkt der Scala gestellt wird. Die Scala wird am besten empiri-
sch construiert, indem man die Stellungen der Blase bezeichnet, welche
dieselbe nacheinander einnimmt, wenn man die Luft bei *C* mit Hilfe
einer Vorrichtung verdünnt, welche den Grad der Verdünnung in Milli-
metern einer Wassersäule anzeigt. Die so erhaltenen Entfernungen auf der
Scala werden weiter eingetheilt, und geben so die Unterabtheilungen,
welche an einem gewöhnlichen Monometer nicht mehr mit Sicherheit ab-
gelesen werden können. (Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1863. VII.)
A. E.

Verhandlungen des Vereins.

Versammlung der Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen am 27. Jänner 1864.
Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritt.
von Rittinger.

Der Herr Vorsitzende legte Musterkarten von Drahtseilen der
rühmlichst bekannten Stahl- und Eisenwaarenfabrik von Anton Fischer
zu St. Egidii in Niederösterreich vor, welche sich vor andern derlei Pub-
licationen nicht bloss durch die anerkannte Güte des Productes sondern
auch durch ihren eben so reichen als übersichtlichen Inhalt auszeichnen,
indem sie alle Daten enthalten, deren ein Besteller nur immer benöthi-
gen kann.

Herr Berghauptmann F. M. Friese legte Proben eines chrom-
haltigen Roheisens vor, welches aus einem versuchsweisen Ver-
schmelzen chromhaltiger Thoneisensteine, auf dem k. k. Eisenwerke zu
St. Stefau, erhalten wurde. Das Eisen hat weissen, fast spiegeligen Bruch
und ist sehr spröde, weshalb die Erze, ungeachtet ihres hohen Haltes,
bisher für unbrauchbar gehalten wurden. Genaue Analysen von Erz und
Eisen sind noch keine bekannt; es dürfte übrigens, bei geeigneter Be-

schickung nicht unmöglich sein, aus diesen Erzen ein brauchbares Roh-eisen zu blasen.

Herr k. k. Hüttenmeister E. Bittsánszky hielt einen interessanten Vortrag über die in Schemnitz nach Ziervogel's Methode abgeführten Gold- und Silberextractions-Versuche, welchen wir ausführlich mittheilen.

In der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate vom Jahre 1863 ist die Röstungsart der Mansfelder Kupfersteine, behufs ihrer Entsilberung nach Ziervogel's Extractions-Methode, sowohl in technischer, als theoretischer Beziehung — auf Grund der in Hettstadt gemachten Röstversuche — sehr ausführlich und lehrreich beschrieben.

Da die Ziervogel'sche Entsilberungsart unter allen bisher bekannten Silber-Extractions-Methoden unstreitig die einfachste und billigste ist, und da aus diesem Grunde auch in der Schemnitzer Silberhütte mit den dortigen Rohlechen Versuch ein grösserem Maassstabe durchgeführt wurden, so dürfte es von Interesse sein, den jetzigen Stand der Ziervogel'schen Extraction näher kennen zu lernen; deshalb erlaube ich mir:

1. das Wesen dieser Methode und insbesondere die Röstungsart, als den wichtigsten Theil derselben — gestützt auf die in der obangeführten Zeitschrift angegebenen Daten, in Kürze zu beschreiben;

2. die in Schemnitz durchgeführten Extractions-Versuche und die bei denselben erzielten Resultate mitzuthellen, und

3. in Betreff der Anwendbarkeit der Ziervogel'schen Extraction meine Ansichten auszusprechen.

1. Die Ziervogel'sche Extraction oder die sogenannte Wasserlaugerei besteht, wie bekannt, darin: dass die zu extrahirenden Geschiebe im zerkleinerten Zustande oxydirend ohne allen Zuschlag geröstet werden, um das in denselben enthaltene (*Sag*) Schwefelsilber in schwefelsaures Silberoxyd (*SO₃AgO*) oder Silbervitriol — welcher im Wasser löslich ist — zu überführen.

Das Röstgut wird alsdann in hölzernen Bottichen mit heissem Wasser ausgelaugt und die aus den Auslaugbottichen abfliessende silberhaltige Lauge in kleine, ebenfalls hölzerne Fällbottiche geleitet, in welchen das Silber aus der Lauge durch die darin befindlichen Kupferzaine als Cementsilber gefällt wird. Die Lauge wird nach ihrer Entsilberung noch in Kästen über altes Eisen geleitet, um aus derselben das Kupfer, welches sie theils beim Auslaugen der Röstpost, theils beim Fällen des Silbers auflöste, als Cementsilber auszufällen.

Das gut ausgewaschene und getrocknete Cementsilber wird in Grafitiegeln eingeschmolzen, und das Cementsilber meist beim Schwarzkupferschmelzen zu Gute gebracht.

Die Ziervogel'sche Extraction wurde bis jetzt nur in der Gottesbühnenghütte bei Hettstadt zur Entsilberung der Mansfelder Kupfersteine im Jahre 1849 eingeführt, wobei sie sich viel besser bewährte, als die zur Entsilberung der Kupfersteine früher angewendete Amalgamation und nach dieser die Augustin'sche Extraction.

Die Mansfelder Kupfersteine, welche in den letzteren Jahren — behufs ihrer vollkommeneren Entsilberung — stark concentrirt und granulirt werden, enthalten im Durchschnitt:

gegen 80	pCt. Halbschwefelkupfer (<i>SCu₂</i>) mit etwa 65 pCt. <i>Cu</i> ,
" 11	" Schwefeleisen,
" 2	" Schwefelblei,
" 5	" Schwefelzink,
" 0,2	" Schwefelmangan,
" 0,5	" Schwefelnickel,
" 1	" Schwefelkobalt,
" 0,4	" Schwefelsilber.

Die granulirten Kupfersteine werden in Mühlen zwischen Granitsteinen vermahlen. Die Mühlen werden zumeist mit Wasserrädern und in wasserarmen Zeiten durch eine Hochdruck-Dampfmaschine betrieben.

Vielfältige Versuche, betreffs der erforderlichen Feinheit des Kornes, haben ergeben, dass die Extraction der Kupfersteine noch ganz gut erfolgt, wenn die Mühlisiebe pro Current Zoll nur 33 Fäden enthalten.

Die feingemahlenen Kupfersteine werden in Partien zu 5 Centner verröstet. Da jedoch die Kupfersteinmehle beim Beginne des Röstprocesses sehr leicht zusammensintern, so werden derzeit zu jeder Röstpost auch noch 70 Pfd. reiche Rückstände, d. i. unvollkommen entsilberte Kupfersteine zugetheilt, durch welche die Röstpost aufgelockert, und vor Zusammensintern geschützt wird.

Die Röstung erfolgt in den bekannten Mansfelder doppelherdigen Röstflämmöfen, bei welchen die obere Etage keinen Feuerungsraum besitzt, sondern bloss in der Sohle von der Ueberhitze des untern Herdes erhitzt wird. Der Fuchs aus dem untern Herde mündet direct in die Flugstaubkammern. Bei diesen Röstöfen ist noch erwähnenswerth, dass die gasförmigen Röstproducte ausser den Flugstaubkammern auch noch lange horizontale Canäle passiren müssen, bevor sie in die 154' hohe Esse gelangen. Diese Canäle, in welchen sich auch noch viel von dem feinsten Flugstaub absetzt, sind mit Eisenplatten bedeckt, auf welchen die entsilberten Rückstände getrocknet werden.

Die Röstung besteht aus folgenden 3 Perioden:

1. Vorröstung. Diese erfolgt im obern Herde durch etwa 5 1/2 Stunden und besteht hauptsächlich in einer Entschwefelung der Beschickung und in der Bildung von Vitriolen, namentlich des für die spätere Erzeugung von Silbervitriol so wichtigen Kupfervitriols.

2. Oxydationsperiode, welche nach dem Herablassen der Röstpost in den untern Herd beginnt und gegen 2 Stunden anhält. Während derselben findet eine vollständige Anröstung der letzten Antheile der Schwefelmetalle und eine theilweise Zersetzung der in der Vorröstungsperiode gebildeten Vitriole statt, und zwar theils durch die grössere Hitze des untern Herdes, theils aber durch die zu Ende der Vorröstung zuge-theilte Braunkohle.

3. Gaar- oder Feuerungsperiode; der Zweck derselben besteht in der Zersetzung der schwefelsauren Salze und möglichst vollständiger Bildung von Silbervitriol. Die Gaarröstung dauert gegen 3 Stunden.

Der chemische Vorgang bei der Röstung ist in Kürze folgender:

Nachdem die Röstpost im obern Herde von der erhitzten Sohle in etwa einer halben Stunde entzündet ist, so beginnt sogleich die Abschwefelung des Röstgutes, d. i. es verbrennt der in den Kupfersteinen enthaltene Schwefel bei Zutritt der Luft zu schwefeliger Säure (*SO₂*), welche zum grössten Theile als solche entweicht; ein Theil derselben oxydirt sich aber zu Schwefelsäure (*SO₃*) und verbindet sich mit dem oxydiren Eisenoxydul (*FeO*) zu schwefelsaurem Eisenoxydul (*SO₃FeO*), welches sich nach und nach in neutrales und basisches (*SO₃Fe₂O₃*) schwefelsaures Eisenoxyd verwandelt. Im Laufe der weiteren Röstung wird auch dieses in freie Schwefelsäure (*SO₃*) und Eisenoxyd (*FeO*) zerlegt.

Das Schwefelkupfer (*SCu₂*) wird auch zum grossen Theile in schwefelsaures Kupferoxyd verwandelt, welches sich dann ebenfalls in freie dampfförmige Schwefelsäure (*SO₃*) und Kupferoxyd zerlegt.

Das Schwefelsilber (*Sag*) wird erst in der Gaarröstungsperiode zersetzt; es verwandelt sich jedoch nur dann in Silbervitriol (*SO₃AgO*), wenn auf dasselbe bei höherer Temperatur dampfförmige Schwefelsäure einwirkt. Dieses findet aber eben in der Gaarröstungsperiode statt, wo durch Zersetzung des schwefelsauren Kupferoxydes (*SO₃CuO*) sehr viel Schwefelsäure frei wird, und deshalb spielt auch das Schwefelkupfer die Hauptrolle bei der Vorröstung der Kupfersteine behufs der Bildung von Silbervitriol (*SO₃AgO*).

Dieser chemische Vorgang bei der oxydirenden Röstung der Kupfersteine ist schon längst bekannt. Die Röstzeit jedoch, in welcher die obengenannten verschiedenen Verbindungen und Zersetzungen erfolgen, ist erst jetzt zumeist durch die in Hettstadt gemachten Versuche und die damit verbundenen chemischen Untersuchungen genau festgestellt worden.

Diese wurden auf die Art ausgeführt, dass man von einer, nach den dortigen Beschickungs-Verhältnissen genau hergerichteten Röstpost, sowohl im rohen Zustande als auch während ihrer Vorröstung mehrere Proben zur analytischen Untersuchung nahm, u. z. in der Vorröstungsperiode nach einer halben Stunde, dann in der Mitte und zu Ende; in der Oxydationsperiode zu Anfang und zu Ende, und in der Gaarröstungsperiode ebenfalls nach einer halben Stunde, in der Mitte und zu Ende.

Die rohe Röstbeschickung enthielt folgende Bestandtheile:

Schwefel	19,326 pCt.
Kupfer	58,006 "
Eisen	9,182 "
Blei	2,480 "
Silber	0,2856 "
Zink	4,312 "
Mangan	0,1527 "
Nickel	0,4395 "
Kobalt	0,836 "
Rückstand	1,084 "

Die Resultate der während der Vorröstung genommenen Proben sind in der folgenden Tabelle percentuel zusammengestellt.

P r o b e .		Von dem in der Beschickung vorhandenen und = 100 gesetzten Gehalt an:											
		Silber	Kupfer	Eisen	Zink	Mangan	Nickel	Kobalt	S c h w e f e l				
		nehmen an der Bildung löslicher neutraler und schwefelsaurer Salze Theil							gehören an den			Sind in Summe	
									löslichen neutralen Salzen	ungerösteten Schwefel-Metallen	basischen Salzen und dem schwefelsauren Bleioxyd	noch in der Röstmasse vorhanden	bereits abgeröstet.
In der Vorröstungs-Periode	II.	—	3,589	3,617	50,928	64,833	17,838	20,598	14,834	37,563	4,282	56,684	43,316
	III.	—	10,612	4,536	85,296	81,532	23,162	26,495	29,781	13,112	10,546	53,439	46,561
	IV.	—	11,556	2,904	75,654	97,642	28,464	31,890	30,040	3,177	16,951	52,168	47,832
In der Oxydations-Periode	V.	—	6,643	1,327	58,546	98,493	31,149	21,758	21,238	2,454	18,556	42,248	57,752
	VI.	Spur	6,558	0,456	55,923	99,41	23,663	17,680	19,628	1,575	19,471	40,674	59,326
In der Gutröstungs-Periode.	VII.	19,678	4,554	0,189	52,558	97,904	18,725	12,894	17,022	0,599	5,28	22,901	77,099
	VIII.	37,50	1,679	—	37,757	87,753	15,563	8,313	10,262	0,248	2,225	12,735	87,265
	IX.	91,736	0,473	—	25,243	84,348	4,775	5,670	6,512	0,154	1,894	8,560	91,440

Diese chemischen Untersuchungen zeigten im Wesentlichen, dass das Schwefeleisen (*SFe*) und Schwefelzink (*SZn*) sich bei der Röstung zuerst zu zersetzen anfangen, und dass schon nach dreistündiger Röstung, also beiläufig in der Mitte der Vorröstungsperiode, das Maximum von Eisen- und Zinkvitriol in der Röstpost vorhanden ist, welche sich aber bei fortgesetzter Röstung in dem Maasse zersetzen, dass von dem Eisenvitriol schon zu Ende der Vorröstungs-Periode nur Spuren vorhanden sind, während von dem gebildeten Zinkvitriol bis zu Ende der Garröstung nur $\frac{2}{3}$ sich zersetzt haben.

Die Zersetzung des Schwefelkupfers (*SCu*) findet ebenfalls kurz nach der Anröstung statt, und das Maximum von schwefelsaurem Kupferoxyd ist zu Ende der Vorröstungsperiode in der Röstpost vorhanden; dieses wird dann auch in der Oxydations- und Garröstungsperiode in freie dampfförmige Schwefelsäure und Kupferoxyd zersetzt.

Die Zersetzung des Schwefelsilbers und die Bildung von Silbervitriol beginnt erst zu Ende der Oxydationsperiode und findet somit hauptsächlich in der Garröstungsperiode statt, wo bereits alles Schwefeleisen in Eisen-oxyd verwandelt ist, und wo die meiste Schwefelsäure durch Zersetzung des schwefelsauren Kupferoxydes frei wird.

Die Garröstung ist dann vollendet, wenn die Röstpost nur mehr Spuren von schwefelsaurem Kupferoxyd enthält. Dies wird dadurch ermittelt, dass die Arbeiter gegen Ende der Garröstung Proben vom Röstgute nehmen, welche sie in einer Schale mit heissem Wasser auslaugen. Zeigt die Lauge nur eine schwach blaue Färbung, so ist diess ein Zeichen, dass bereits fast alles schwefelsaure Kupferoxyd in Kupferoxyd und Schwefelsäure zerlegt ist, in welchem Falle auch die Garröstung sogleich geschlossen werden muss, damit nicht auch das schwefelsaure Silberoxyd zerlegt werde.

Was die bei der Röstung stattfindende Temperatur anbelangt, so wurde diese ebenfalls u. z. dadurch bestimmt, dass man verschiedene Metalle und Metalllegierungen, deren Schmelztemperatur bekannt ist, nach und nach in einem eisernen mit irdenem Deckel versehenen Tiegel legte und diesen in der Röstpost hin- und herführte.

Hiebei fand man, dass nach 35 Minuten Röstzeit Zinn schmolz, was einer Temperatur von 235° C. entspricht;

nach 40 Minuten schmolz Wismuth = 270°

" 45 " " Blei = 334°

" 55 " " Zink = 412°

und nach einer Stunde 10 Minuten, wo das ganze Röstgut schon in dunkler Rothgluth war, ist Antimon nicht ganz geschmolzen, und diese Temperatur = 425° ist in dem obern Herde auch nicht überschritten worden.

Im untern Herde, wo durch die Hitze des Ofens und die zugeheilte Braunkohle die Abschwefelung der Röstpost neu belebt wurde, ist nach 10 Minuten Röstzeit Antimon = 425° leicht geschmolzen.

Die höchste Temperatur des Röstgutes in der Oxydationsperiode wurde auf 550° geschätzt.

In der Gar- oder Feuerungsperiode ist selbst bei der höchsten Temperatur Bronze, bestehend aus 3 Theilen Kupfer und 1 Theil Zinn, nicht vollständig geschmolzen, also nicht ganz 786° C. erreicht worden.

Diese bei den angeführten Röstversuchen ermittelten und hiemit in Kürze angegebenen Daten sind für den immer mehr an Bedeutung zunehmenden Röstprocess von grosser Wichtigkeit, da auf Grund derselben schon im Voraus ziemlich genau angegeben werden kann, wie lange und bei welcher Temperatur eine Beschickung, deren chemische Zusammen-

setzung beiläufig bekannt ist, geröstet werden muss, um diese oder jene Verbindungen, z. B. das Maximum von Eisen-, Zink-, Kupfer- oder Silbervitriol oder deren Oxyden zu erhalten.

Bei der beschriebenen Röstung der Kupfersteine in Hettstädt werden von dem Silberinhalte 91,736% in ausbringbares schwefelsaures Silberoxyd (Silbervitriol) überführt.

Der Flugstaub enthält 7,06%, und in den Extractions-Rückständen verbleiben 1,2% Silber.

Der Silberverlust ergibt sich hauptsächlich, wenn die Röstpost zu lange geröstet wird, oder wenn in der Röstpost Kupferoxydul, Eisenoxydul oder Zinkoxyd vorhanden sind, welche das Silber zur Verflüchtigung disponiren.

Ausserdem, dass ein Theil des Silbers mechanisch mit dem Flugstaube mitgerissen wird, verflüchtigt das Silber zumeist als Silberoxyd (*AgO*), welches bei niedriger Temperatur in Sauerstoff und Silber zerlegt wird; das reducirte Silber lagert sich zum grössten Theil in den Flugstaubkammern ab.

In dem Flugstaube, welcher sich am Fusse der Esse ablagert, fand man auch Selen, welches in den Röstbeschickungen nicht nachweisbar ist.

Die Röstkosten auf 100 Zentner Kupferstein betragen,

an Arbeiterlöhnen	25 Thaler
" Materiale	22 "
" Schmiedekosten	3 "
Zusammen	50 "

oder auf 1 Ctr. Kupferstein ein halber Thaler.

In Betreff des bei der Röstung anzuwendenden Brennmaterials zeigten die Versuche, dass jenes Brennmaterial dem Zwecke der Röstung am besten entspricht, welches eine lange von russigen Theilen freie Flamme gibt, und dass diese Bedingungen am besten bei Anwendung von Birken-, Buchen- und Eichen-Scheiterholz erfüllt werden, sofern die Verwendung dieser Holzarten im gut lufttrockenen Zustande erfolgt, da jede Holzart, je mehr hygroscopische Feuchtigkeit sie enthält, um so geneigter ist mit russender Flamme, also unvollständig zu verbrennen.

Die Nadelhölzer sind bei oxydirender Röstung nicht anwendbar, denn ihre russige Flamme reducirt insbesondere das Kupferoxyd zu Kupferoxydul, welches auf das schwefelsaure Silberoxyd beim Auslaugen zersetzend einwirkt, und somit reiche Rückstände verursacht.

Die Braunkohle ist wegen ihrer geringen Flammbarkeit nicht sehr anwendbar. Die Röstzeit wird insbesondere bei Anwendung derselben verlängert.

Sehr vorthellhaft hat sich bei der Röstung in Hettstädt die Einführung der Prämie für bessere Entsilberung erwiesen. Es erhalten nämlich die Röster und ein Theil des Laugpersonals 12% vom Werthe des über 12 Gran in einem Centner Kupfer mehr ausgebrachten Silbers, d. i. die Rückstände dürfen auf 1 Ctr. Kupfer gerechnet 0,036 Münzpfund (gegen 1 Loth) Silber enthalten, sind sie jedoch ärmer, so erhalten die Arbeiter von dem mehr ausgebrachten Silberwerthe 12%. Seit Einführung dieser Maassregel hat sich die Manipulation wesentlich gebessert.

In Bezug auf die in Hettstädt gemachten Röstversuche ist schliesslich noch zu erwähnen, dass man daselbst auch versuchte, die bei der Vorröstung der Kupfersteine aus dem obern Herde in Menge entweichende schweflige Säure in Bleikammern zur Schwefelsäure-Erzeugung zu leiten. Der angestrebte Zweck dieses Versuches soll auch vollkommen erreicht worden sein. Dieses günstige Resultat ist besonders für solche Werke von

Wichtigkeit, bei welchen die auf diese Art erzeugte Schwefelsäure unmittelbar verwendet werden kann, wie diess in dem in Schemnitz versuchsweise eingeführten Extractionsbetriebe — wovon weiterhin die Rede sein wird — der Fall wäre.

2. Schemnitzer Extractions-Versuche. Die in Schemnitz durchgeführten Rohlech-Extractions-Versuche haben im Wesentlichen in folgendem bestanden.

Die aus den dortigen Kiesschlichen und armen Erzen im Hochofen erzeugten Rohleche wurden zuerst nach der Anfangs beschriebenen Ziervogel'schen Extractions-Methode entsilbert, und die noch goldhaltigen Extractions-Rückstände nach Plattner's Chlorirungs-Methode entgolde.

Zu diesem Behufe wurden die zur Extraction gelangten Rohleche, welche im Durchschnitt folgende Bestandtheile enthielten:

Schwefeleisen	88,0 pCt.
Schwefelzink	5,0 "
Schwefelkupfer	1,5 "
Schwefelblei	1,5 "
Silber-Sulfuret	0,2 "
Gold-Sulfuret	
Rückstand, unlöslich	2,5 "

in einem Pochwerke trocken verstampft.

Dasselbe besteht aus vier Pochschüssern, von denen der erste bei einer Umdrehung der Welle 4 Hube von 10" Höhe macht; der zweite und dritte Pochschüsser machen 6 Hube von 8" und der letzte 8 Hube von 5" Höhe. Die Anzahl und die Höhe der Hube ist von der Anzahl der Flaschen und der Länge der Heblinge bedingt, und zwar ist der Hebling beim zweiten oder dritten Pochschüsser um $\frac{1}{5}$ und der beim vierten um $\frac{1}{2}$ kleiner als der beim ersten Pochschüsser. Die Poch-Chabette ist aus Gußeisen und hat gegen die Austragöffnung eine Neigung von 3". Die Pocheisen haben eine dieser Neigung entsprechende Pochfläche.

Das gestampfte Rohlech fällt aus dem Pochsatze durch eine Oeffnung auf die Siebvorrichtung, durch welche dasselbe nach der Korngrösse separirt wird. Das obere Messingsieb enthält 100 und das untere 1600 Löcher im Quadratzoll. Beide haben eine Neigung von 2", und zwar das obere nach rückwärts und das untere nach vorwärts. Es fallen somit drei Sorten von Mehl ab. Die gröbste Sorte fällt in einen Kasten und wird nochmals verstampft; das mittelfeine Mehl wird in Mühlen zwischen Porphyrsteinen vermahlen, und das feine kommt zur Verröstung.

Die Siebvorrichtung ruht auf zwei Walzen und wird durch einen zweiarmligen Hebel, vermittelst eines Zahnrades, gerüttelt.

Zum Betriebe des Pochwerkes sind bei 14' Gefälle 1,2 Cub. Wasser in der Secunde erforderlich.

In einer zwölfstündigen Schicht werden 12 Ctr. Rohlech verstampft, wovon etwa die Hälfte als feines und die andere Hälfte als mittelfeines Mehl erhalten wird.

Röstung. Die Röstung des feinen Rohlechmehles erfolgte in einem doppelherdigen Röstofen. Bei diesem ist das zu bemerken, dass die untere Etage zwei Füchse besitzt, um die Ueberhitze vom unteren Herde entweder direct in die Flugstaubbkammern, oder aber in die obere Etage leiten zu können. Ausserdem hat die obere Etage auch eine eigene Feuerung. Bei Benützung derselben wird die Ueberhitze vom untern Herde direct in die Flugstaubbkammern geleitet und der Fuchs mit einer Klappe geschlossen.

In diesem in jeder Beziehung sehr bewährten Röstofen wurde das Rohlech in Partien zu 6 Ctr. verröstet.

Dasselbe entzündete sich in dem obern Herde schon von der erhitzten Sohle und hat daselbst gegen 7 Stunden abgeschwefelt. Alsdann wurde es in den untern Herd herabgelassen, wo es noch gegen $2\frac{1}{2}$ Stunden brannte. Die darauf folgende Garröstung dauerte 4 Stunden.

Der bei dieser Röstung stattgefunden chemische Vorgang war im Wesentlichen derselbe, wie der bei Röstung der Kupfersteine früher beschriebene.

Silber-Extraction. Die gerösteten Rohleche wurden in den Auslaugbottichen mit heissem Wasser ausgelaugt, und die abfließende silberhaltige Lauge in den Fällbottichen (1, 2, 3, 4), welche mit einander communiciren, durch Kupferzaine entsilbert.

Gold-Extraction. Die entsilberten Extractions-Rückstände wurden in Thongefässe eingesetzt, in welche alsdann aus dem Chlorentwicklungs-Apparate durch Bleiröhren Chlorgas eingeleitet wurde, um das in den Rückständen enthaltene Gold in Goldchlorid, welches im Wasser löslich

ist, zu überführen. Die gehörig chlorirten Rückstände wurden in denselben Gefässen mit kaltem Wasser ausgelaugt; und die aus denselben unten abfließende goldhaltige Lauge in Bottiche geleitet, in welchen das Gold durch Eisenvitriollösung ausgefällt wurde. Das in den am Boden jeden Bottichs angebrachten Porzellan-Trichtern abgesetzte Gold wurde nach mehreren Fällungen, nachdem die entgoldete Lauge mittelst Heber abgezogen wurde, durch eine Röhre in ein Gefäss abgelassen, dann ausgewaschen, getrocknet und in hessischen Tiegeln eingeschmolzen.

Die Rohleche wurden nach dieser vereinigten Gold- und Silber-Extractions-Methode nur bis auf 73 pCt. entsilbert und bis auf 60 pCt. entgolde.

Der Grund, warum die Rohleche bei dem in Schemnitz eingeführten Extractions-Betriebe nicht eben so günstig extrahirt wurden, wie diess bei der Extraction der Kupfersteine in Hettstädt der Fall ist, liegt in der ungünstigen Beschaffenheit der Rohleche. Denn wie bei der theoretischen Entwicklung des Röstprocesses gesagt wurde, ist es hauptsächlich das Schwefelkupfer und rücksichtlich die bei der Röstung durch Zersetzung des schwefelsauren Kupferoxydes frei gewordene Schwefelsäure, welche die Vitriolisirung des Silbers veranlasst. Bei den Schemnitzer Rohlechen fehlt aber eben der Hauptbestandtheil, nämlich das Schwefelkupfer fast gänzlich, denn dieselben enthalten nur 1,5 pCt. Schwefelkupfer, während die Kupfersteine zu Hettstädt 80 pCt. enthalten.

Der Hauptbestandtheil der Schemnitzer Rohleche ist Schwefeleisen. Diess wird zwar auch in schwefelsaures Eisenoxyd überführt, welches alsdann in Eisenoxyd und freie Schwefelsäure zersetzt wird; diese Zersetzung erfolgt jedoch zum grössten Theile noch vor dem Beginne der Bildung des Silbervitriols.

Die Hauptursache der unvollkommenen Silbervitriolisirung bei der Röstung der Rohleche ist demnach der Mangel an freier dampförmiger Schwefelsäure in der Garröstungsperiode und zwar in Folge des sehr geringen Gehaltes an Schwefelkupfer in den Rohlechen.

Diesem zu Folge sind auch die Extractions-Rückstände in Schemnitz ziemlich reich ausgefallen, welche auch deshalb stets bei dem nächsten für die Extraction betriebenen Rohschmelzen als basischer Zuschlag verarbeitet wurden, wodurch das in den Rückständen enthaltene Gold wieder in das Extractions-Rohlech überführt wurde.

Die Zuthheilung der Extractions-Rückstände bei der Roharbeit hat sich als sehr vortheilhaft bewährt, und zwar deshalb, weil die Schemnitzer Geschiebe sehr quarzreich, daher von saurer Natur sind, während die Extractions-Rückstände eine ausgezeichnete basische Beschaffenheit besitzen. Beide zusammen haben demnach eine für das Rohschmelzen sehr vortheilhafte Beschickung gegeben.

Da die Extractions-Rückstände die sonst erforderlichen basischen Zuschläge, als Kalk, basische Schlacken u. s. w. beim Rohschmelzen zu meist ersetzen, so verursacht somit auch das Wiederverschmelzen der Rückstände keine besonderen Unkosten.

Ausser der basischen Beschaffenheit besitzen die Rückstände auch noch die lechbildende Eigenschaft, d. i. sie veranlassen beim Rohschmelzen einen bedeutenden Lechabfall, indem nämlich das Eisenoxyd der Extractions-Rückstände in Berührung mit der glühenden Kohle im Hochofen grösstentheils zu Eisen reducirt wird, welches sich dann mit dem entweichenden zweiten Atom Schwefel der Schwefelkiese zu Schwefeleisen (Lech) verbindet.

Wenn daher Extractions-Rückstände beim Rohschmelzen zugeheilt werden, so kann auch die Beschickung mehr dürres Erz und verhältnissmässig weniger Kies enthalten, was insofern ein grosser Vortheil für das Extractions-Rohschmelzen ist, weil die Kiese nur sehr geringe, während die Erze ziemlich hohe Schmelzkosten nach den Einlösungstarifen entrichten müssen.

Die Wirkung der Extractions-Rückstände beim Rohschmelzen ist demnach in jeder Beziehung günstig.

Der in Schemnitz im Grossen durchgeführte Rohlech-Extractions-Versuch bestand aus 4 Rohschmelz- und 4 Extractions-Campagnen. Bei jedem Rohschmelzen wurden bis 3000 Ctr. Erze und Kiese und die Extractions-Rückstände von der frühern Campagne verarbeitet.

Der Abfall an Rohlech, gerechnet auf das verarbeitete Erz und Kiesquantum, betrug bei den Roharbeiten gegen 56%.

Im Ganzen sind 5074,44 Centner Rohleche erzeugt worden.

Die bei der Extraction dieser Rohleche erzielten Resultate — ge-

rechnet auf den Metallinhalt der bei allen 4 Campagnen verarbeiteten Erze und Kiese — waren folgende:

Das Ausbringen betrug an Silber 75,82%, und an Gold 78,19%.

In den Extractions-Rückständen verblieben 14,04% Silber und 15,38% Gold.

Der Abgang betrug 10,14% an Silber und 11,57% an Gold.

Das in den Extractions-Rückständen enthaltene Gold und Silber kann hier auch ausgebracht werden, u. z. aus dem Grunde, weil diese Metalle bei einem currenten Betriebe nach mehreren Campagnen in Folge der steten Wiederverarbeitung der Extractions-Rückstände beim Rohschmelzen auch wirklich ausgebracht wurden.

Der Gold- und Silberabgang bei diesen Extractions-Versuchen ist ziemlich hoch ausgefallen. Wenn man jedoch berücksichtigt, dass dieser, so wie fast jeder primitive Manipulationsbetrieb, mit vielen Anständen zu kämpfen hatte, welchen eben die Abgänge zuzuschreiben sind, und dass die Manipulation schon im Laufe dieses Versuchsbetriebes in vieler Beziehung vervollkommen wurde, was zumeist erst dem künftigen Betriebe zu Gute käme, so kann mit Zuversicht angenommen werden, dass bei einem nach den bisherigen Erfahrungen current eingeführten Rohleche-Extractions-Betriebe gegen 95% von dem Gold- und Silberinhalte der aufgebrachten Erze und Kiese gewonnen werden könnten; worin auch die in den Rückständen enthaltene Gold- und Silbermenge inbegriffen ist, welche jedoch stets abnehmen und nach etwa 25 Campagnen kaum 1% von dem ganzen Metallinhalt der aufgebrachten Geschicke betragen würde.

Das Metall-Ausbringen bei der Extraction der Rohleche nach der angeführten Methode könnte demnach recht befriedigend ausfallen.

Was die Manipulationskosten anbelangt, so hat das Rohschmelzen und die Extraction auf 1 Ctr. Erz und Kies gerechnet 2 fl. 78,87 kr. gekostet, u. z.:

Das Rohschmelzen 1 fl. 61,99

Die Extraction 1 fl. 11,88

Wenn man diese Unkosten mit den jetzt bestehenden tarifmässigen Schmelzkosten vergleicht, so stellen sich die ersteren höher.

Die Hauptursachen des höheren Kostenausfalles bei dem durchgeführten Extractions-Betriebe sind im Wesentlichen folgende:

1. Die vielen Anstände, die sich bei dem anfänglichen Betriebe ergaben, in Folge deren viele Veränderungen theils beim Betriebe, theils bei der Einrichtung eingeführt werden, und auch ein grosser Theil der Rohleche wiederholt extrahirt werden musste.

2. Wegen des damaligen Wassermangels musste der Extractionsbetrieb oftmals unterbrochen werden, weshalb derselbe sehr lange dauerte.

3. Da der Abfall an Rohleche beim Rohschmelzen sehr gross war, so musste auch eine grosse Menge von Rohleche extrahirt werden.

4. Endlich der Umstand, dass beim Rohschmelzen sehr wenig Erze und verhältnissmässig viele Kiese aufgebracht wurden, demzufolge auch die nach den bestehenden Einlösungstarifen berechneten Schmelzkosten von den aufgebrachten Geschicken, mit welchen die Extractionskosten verglichen werden mussten, sehr nieder ausfielen.

Diese letzteren Uebelstände sind hauptsächlich in Folge der nicht bekannten Eigenschaft der Extractions-Rückstände, dass nämlich dieselben den Lechabfall beim Rohschmelzen wesentlich vermehren, eingetreten.

Da alle diese angeführten Nachtheile bei einem künftigen auf Grund der gemachten Erfahrungen eingeführten und wohlgeleiteten Betriebe sich wenigstens zum grössten Theile nicht ergeben würden, so kann auch mit Bestimmtheit angenommen werden, dass sich die gesammten Manipulationskosten wesentlich und vielleicht auch so weit vermindern würden, dass die Rohleche-Extraction mit der für den Schemnitzer District sehr bewährten Schmelzmanipulation ganz gut concurriren könnte.

Die Extractionskosten dürften besonders dann bedeutend vermindert werden, wenn man gemäss des in Hettstädt gelungenen Versuches die bei der Röstung der Rohleche entweichende schweflige Säure zur Schwefelsäure-Erzeugung verwenden würde, welche dann jedenfalls sehr billig zu stehen käme und unmittelbar bei der Goldextraction zur Chlorgas-Erzeugung verbraucht werden könnte.

8. Anwendbarkeit der Ziervogl'schen Extraction. Was endlich die Anwendbarkeit der Ziervogl'schen Extractions-Methode anbelangt, so beschränkt sich diese strenge genommen fast ausschliesslich auf die Entsilberung reiner an Schwefelkupfer hochhaltiger Kupfersteine; denn nur bei solchen — wie die theoretische Entwicklung des

Röstprocesses zeigte — lässt sich das Schwefelsilber ziemlich vollständig in Silbervitriol überführen.

Die Kupfersteine dürfen auch nicht viel Antimon, Zink und andere schädliche Bestandtheile enthalten, denn diese bilden mit dem Silber theils Verbindungen, die im Wasser nicht löslich sind; wie z. B. das antimonsaure Silberoxyd, theils aber verursachen sie u. z. insbesondere das Zink, grosse Silberabgänge.

Aus Silber-Erzen, in denen das Silber als Schwefelsilber vorhanden ist, und die nicht viel Antimon, Blei, Zink enthalten, kann das Silber nach der Ziervogl'schen Methode bis über 70% extrahirt werden. Nachdem aber dieses Ausbringen nicht genügend ist, und da die Extractions-Rückstände bei keiner Manipulation mehr mit Vortheil aufgearbeitet werden können, so ist auch nach den bisherigen Erfahrungen die Ziervogl'sche Methode zur Extraction der Silbererze nicht anwendbar.

Die silberhaltigen Rohleche, welche in der Regel nur sehr wenig Kupfer, nebstbei aber auch Antimon, Blei und Zink enthalten, können mit einem Male höchstens bis auf 73% entsilbert werden.

Die Zugutebringung der aus armen Silbererzen und Kiesen erzeugten Rohleche kann daher nur dann mit Vortheil erfolgen, wenn die Erze und Kiese sehr quarzreich sind, — so dass die noch haltigen Extractions-Rückstände — welche basischer Natur sind — mit den Silbergeschicken als geeigneter Zuschlag verschmolzen werden können, wie diess in Schemnitz der Fall ist.

Daselbst beeinträchtigt jedoch das Aufkommen der Ziervogl'schen Extractionsmethode wieder der Umstand, dass mit den Silbergeschicken verhältnissmässig eine sehr grosse Menge von Bleigeschicken vorkommt, mit welchen auch die dünnen Silbererze und Kiese, bei dem dort sehr bewährten Bleiprocess mit Vortheil aufgearbeitet werden können, und ohne welche auch der Bleiprocess nur sehr mangelhaft betrieben werden könnte.

Im Schemnitzer Districte könnte demnach die Ziervogl'sche vereint mit der Plattner'schen Extractions-Methode zur Entsilberung und Entgoldung der aus armen Erzen und Kiesen erzeugten Rohleche in dem Falle ohne Zweifel mit Vortheil angewendet werden, wenn dort weniger Bleigeschicke und eine grosse Menge von dünnen Silbererzen und Kiesen gewonnen würden, welche dann keinesfalls bei dem beschränkten Bleiprocess so vortheilhaft aufgearbeitet werden könnten, wie dies jetzt der Fall ist.

Im Allgemeinen lässt sich, auf Grund der gemachten Erfahrungen, annehmen, dass die Extraction der goldisch-silberhaltigen Rohleche nach der genannten Methode in jenen Bergdistricten mit Vortheil anwendbar sei, wo quarzreiche zumeist kiesige und bleifreie Silbererze vorkommen.

Herr Sectionsrath P. Ritter von Rittinger nahm während des Vortrages Anlass zu bemerken, wie unpassend es sei, Siebe nach der Fadenzahl pr. Quadratzoll zu classificiren, wie diess noch so oft geschieht, indem nur die Angabe der lichten Weite der Maschen ein deutliches genaues Bild geben könne. Herr von Rittinger erinnerte dabei an die rationell begründete Siebscala, welche er in der allgemeinen Versammlung von Berg- und Hüttenmännern zu Mährisch-Ostrau im September 1863 vorgelegt hatte.

Herr Berghauptmann F. M. Friesse legte zum Schlusse Proben des Sprengpulvers von Hugo Küp et C. in Mülheim an der Ruhr vor, welches bei gleichem Volum und billigerem Preise bedeutend mehr als gewöhnliches Sprengpulver leisten soll. Die Erfinder nennen es sonderbarer Weise „nicht explodirendes Sprengpulver“ oder auch „Alcaloxyd.“ Ein kleiner Versuch zeigte, dass es sehr langsam abbrennt; nähere Untersuchungen werden eben veranlasst. Wir wollen indess die bezüglichen Mittheilungen der Herren H. Küp et C. beifügen:

„Unter Beifügung der Einlagen bemerken wir ergebenst, dass der Preis von Preuss. Court. Thlr. 13/8 pr. 100 Zollpfund sich loco hier versteht, und dass wir unser Fabrikat in Packeten von 2 Pfd. und Kisten von 1 Ctr. pr. Eisenbahn zum Versenden bringen, wofür wir 19 Sgr. pr. 100 Pfd. berechnen. Die Fracht bis Wien ist uns unbekannt, bis zur Grenze von Galizien (Oswiecim) beträgt dieselbe Thlr. 2 1/8 pr. Ctr.

Da unser Alcaloxyd bei gleichem Volumen die nämliche Wirkung ausser, wie das bisher gebräuchliche Sprengpulver, dieses Volumen aber bedeutend grösser ist, als das gleiche Gewicht Pulver, so findet sich darin ausser dem sonst schon billigeren Preise eine ansehnliche Ersparniss.

Soviel uns bekannt geworden ist, finden sich fachkundige Aeusserungen in folgenden Blättern:

1. Zeitschrift des Oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Ver-

II. Jahrgang Nr. 6, October 1863. Commiss. Verlag von Ed. Tre-
wendt in Breslau.

2. Der Berggeist (Beilage) Nr. 85.

3. Deutsche Industrie-Zeitung. Chemnitz (Sachsen) Nr. 47, 20. No-
vember 1863.

4. Allgemeine berg- und hüttenmännische Zeitung von C. Hart-
mann, Nr. 40. 1863.

Ausserdem findet unser Fabrikat in hiesiger Gegend überall willige
Aufnahme, und würde trotz der kurzen Zeit, wo dasselbe hier bekannt
ist, schon allgemein eingeführt sein, wenn nicht viele locale Verhältnisse
und ein gewisses Vorurtheil der Bergleute, die sich bekanntlich gegen
jede Neuerung sträuben, zu überwinden wären. Ein nicht geringes Hin-
derniss dürfte es sein, dass unser Alcaloxyd zum Schiessen nicht geeignet
ist, und dem Bergmanne also eine andere Verwendung als zu Sprengar-
beiten nicht gestattet."

Wochenversammlung am 30. Jänner 1864.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritt,
v. Rittinger.

Herr Assistent Johann Radinger theilte die Resultate zahlrei-
cher Versuche über absolute Festigkeit und Dehnbarkeit verschiedener
steirischen und englischen Eisensorten mit, welche zu Ende vo-
rigen Jahres bei dem k. k. Eisenwerke Neuberg theils von einer Ueber-
nahms-Commission der k. k. Marine, theils von der Werksverwaltung selbst
vorgenommen wurden.

Diese Versuche hatten nicht nur den Zweck, die Marine-Commission
von der Güte und Anwendbarkeit der inländischen an Stelle der bisher
verwendeten englischen Sorten zu überzeugen, sondern sie sollten dem
Werke selbst auch Aufschlüsse über den Einfluss der verschiedenen Herstel-
lungsoperationen auf die Festigkeit und Dehnbarkeit des Walzeisens geben.

Von den zu untersuchenden Sorten wurden daher im kalten Zustande
entsprechend grosse Stücke herausgeschlagen und diese auf der Drehbank
in cylindrische Form von nebenstehender Figur gebracht. Man zog den
runden Querschnitt deshalb dem rechteckigen vor, weil er nicht nur leichter
herzustellen, sondern seine Fläche durch alleiniges Messen seines Durch-
messers genauer zu berechnen ist als letzterer.

Die Belastung, unter welcher ein Querschnitt, natür-
lich zwischen a u. b , abtriss, auf den Quadrat Zoll reducirt,
gibt den Festigkeitscoefficienten, und aus der Ausdehnung
des stets gleich (2") langen Stückes ab und der Einzie-
hung an der Rissstelle konnte man, wenn auch nur rela-
tiv, auf die Weichheit des Versuchsstückes schliessen.

Bevor wir zu den Versuchsergebnissen übergehen, wol-
len wir früher die Maschine besprechen, welche, neu con-
struirt, sich durch Einfachheit und Solidität einerseits, so
wie durch grosse Billigkeit andererseits vorthellhaft auszeich-
net, wenn auch nicht verhehlt werden kann, dass sie den
Uebelstand mit den meisten ähnlichen Maschinen gemein
hat, dass man bei den Versuchen vom Kleinen ins Grosse
schliessen muss, doch bei sorgfältigen Dimensionsmessungen
sind die Ergebnisse genügend genau.

Ein schmiedeiserner Hebel A (Bl. D i. T.) von fünfundzwanzig-
facher Uebersetzung, der seinen Stützpunkt C mittelst eines
Stahlprismas a auf einem Ständer S findet, trägt am Ende
des längeren Armes die Wagschale mit den Belastungsgewich-
ten, am kürzern den Ziehkopf M , welcher das obere Ende
des Versuchsstückes packt. Wagschale und Ziehkopf sind mittelst Stahl-
prismen, deren Schneiden b u. c mit a in einer Horizontalebene liegen, an
die Hebelsenden gehängt. Der Ständer trägt nun noch vertical unter dem
Ziehkopf einen Anguss E , der dem Stemmkopf N zur Führung dient, jenen
dem Ziehkopf ähnlichen Theil, der das untere Ende des zu zerreisenden
Prismas aufnimmt, und dessen Fortsetzung sich im Anguss E auf und ab
bewegen lässt und mit der Schraube V niedergezogen werden kann.

Diese beiden Köpfe fassen das Versuchsstück nicht wie gewöhnlich mit-
telst eines Schwalbenschwanzes, sondern die Auflageflächen sind eben, wodurch
einerseits früher eine ruhige Spannung, und andererseits ein leichteres Her-
ausnehmen der nicht verbissenen Köpfe nach dem Versuche ermöglicht ist.

Unter dem Einflusse der Belastung tritt bald eine Dehnung im Probe-
stück ein, die sich in einem Neigen des früher horizontal gestellten He-
bels kundgibt. Um die daraus entstehende Verkürzung, die mit dem sin-



vers. des Neigungswinkels wächst, aufzuheben, befindet sich folgende Vor-
richtung zum Wieder-Horizontalstellen des Hebels an der Maschine.

Der längere Hebelsarm wird in der Nähe der Belastungsgewichte
von einer Gabel E umfasst, die mit der Schraubenspindel F aus einem
Stücke besteht, und mittelst des Mittelrades G gehoben werden kann.
Dieses Mutterrad wird mittelst des Kegelrades H gedreht, das auf gleicher
Achse mit einem Griffade aufgekeilt ist.

Damit sich die Schraube, und mit ihr die Gabel, nicht drehen kann,
trägt die Spindel an ihrem untern Ende den Keil L , der in den Schlitten
des Ständers geführt wird.

Tritt nun ein Senken des Hebels in Folge einer Ausdehnung des
Versuchsstückes ein, so hebt man durch Handhabung des Griffades den-
selben etwas über die Horizontalstellung, zieht den dadurch lose gewor-
denen Stemmkopf N , der im Anguss E gleichfalls mittelst eines Keiles
vertical geführt wird, mit Hülfe der Mutter V fest an, setzt hierauf durch
Rückdrehung des Griffades die Gabel ausser Angriff und überträgt so wieder
den vollen, unverkürzten Zug auf das Versuchsstück. Neue Gewichte wer-
den vorsichtig (um Stösse zu vermeiden) aufgelegt, nöthigenfalls nochmals
die Hebelstellung corrigirt, und so fortgefahren, bis das Zerreißen eintritt.

Um gegen Ende des Versuches die Belastung gleichförmig wachsen
zu machen, geht man eben daran, unter der Wagschale ein graduirtes
Wassergefäss anzubringen, dessen allmälige Füllung auch ein allmäliges
Steigen der Spannung bedingt. Dass das durch Versuch auf das Hebel-
ende reducirte Gewicht des Hebels und der Schalen (circa 2 Ctr.) zum
Belastungsgewicht gerechnet werden muss, ist um so leichter zu berück-
sichtigen, als es constant ist.

Die beiden Ständer sind auf die Fundamentplatte W geschraubt,
welche beim Versuche, der bequemen Manipulation halber, auf zwei
Böcke gestellt wird.

Die Maschine, grösstentheils im Gusswerk bei Mariazell angefertigt,
kostet ungefähr 160 fl., und sie nimmt bei einer Höhe von nicht ganz
3' einen Flächenraum von $6\frac{3}{4}$ Quad.-F. ein.

Ihre Dimensionen sind aus der Zeichnung ersichtlich.

Was die Versuchsergebnisse betrifft, so sind die folgenden Werthe die
Mittel von stets 2—3 Parallelversuchen.

Versuchender	Eisen-Gattung	Durch- messer		Zerrei- ss-Gewicht des ursprüngl. Querschnittes pr. 1" in Centner	Verhältnis des ursprünglichen zum Reissquer- schnitt	Dehnung pr. 2" in Linien
		vor	nach			
Marine-Uebnahms-Commission	I. Englische Sorten.				1:	
	Streckeisen, Art der Erzeugung u. s. w.	4 2,75	483		0,472	
	unbekannt	6 4,75	474		0,626	
	" Militäreisen (aus Abfall- eisen packetirt) Dimens.	6 3,75	442		0,390	
	unbekannt	6 3,75	392		0,390	
	Winkleisen, Rückenstücke, Maasse un- bekannt	6 5,25	404		0,765	
	Kesselbleche, Art der Erzeugung unbe- kannt	6 4,25	385		0,501	
	" von Panzerfregatten, nach der Faser u. Länge	6 4,0	391		0,444	
	des Walzens	6 4,5	404		0,566	
	" v. Panzerfregatten, quer der Faser	6 5,5	353		0,840	
		6 4,25	417		0,501	
	Durchschnittswerth		414,5		0,549	
Neuburger Werks-Verwaltung	II. Neuburger-Sorten.					
	Kesselblech, $\frac{5}{8}$ " engl. dick nach der Länge	6 4,5	434		0,562	
		6 4,5	430		0,562	
	" $\frac{5}{8}$ " dick Länge der Fa- ser, Ziegelbleche	6 5,0	430		0,694	4,5
	" $4\frac{1}{2}$ " dick quer der Faser, Ziegelbleche	4 3,2	391		0,640	4,0
	Winkleisen, Rückenstücke $4\frac{1}{2}$ " $5\frac{1}{8}$ "	6 4,0	404		0,444	
	Streckeisen, gehämmert u. in der 2. Hitze gewalzt, Mittel- werth von 3	6 3,8	445		0,419	6,66
	" gewalzt, Mittelw. von 3 in einer Hitze gewalzt, Mittelwerth von 3	7 5,0	436		0,454	8,83
	" packetirt in einer Hitze gewalzt, Mittelw. von 3 . .	7 5,6	470		0,583	7,30
		7 6,5	571		0,825	8,00
	Durchschnittswerth		445,7		0,576	

Betrachten wir zum Vergleiche die Resultate von Versuchen, welche Herr Hofrath Ritter von Burg zu jener Zeit mit steirischen Blechen vornahm, als die Frage der Stahlblechverwendung zu Dampfkesseln ventiliert wurde, so finden wir dort folgende Werthe:

Versuchender	Eisen-Gattung	Zahl der Versuche	Mittleres Zerreiß-Gewicht in Ctr. per 1"²
Hofrath v. Burg	Neuberger-Blech Längenrichtung	4	463
	Querrichtung	4	400
	Sessler's Bleche Längenrichtung	2	432
	Querrichtung	2	426
	Mittlerer Werth der Neuberger-Bleche .	8	430
	" Sessler's-Bleche .	4	425
	" steirischen Bleche .	12	427

Es stimmen diese beiden mittleren Coefficienten für die absolute Festigkeit des Neuberger Kesselbleches in dem Werthe bei 430 Ctr. per 1"² so überraschend überein, dass darin nicht nur ein Beweis für die Genauigkeit der Versuche, sondern auch dafür zu erkennen ist, dass die Güte des Eisens sich während der vier Jahre, um welche diese Versuche auseinander liegen, nicht geändert hat, was, nachdem durch Vervollkommen im Ofenbau und dem Klappen der Arbeit doch eher ein Fortschritt als ein Stehenbleiben erklärlich wäre, lebhaft dafür spricht, dass unter den dortigen Verhältnissen beim Puddlings-Process kaum mehr bedeutende Aenderungen in dem Festigkeits-Verhalten zu erwarten sei. — Es müsste vielmehr, will man die ohnedies sehr günstigen Resultate noch weiter in die Höhe treiben, — einer der Factoren (Spatheisenstein, Holzkohlen-Ofen und Puddlingsprocess) geändert werden, woran man in der That eben geht, indem das Bessemern noch im Laufe dieses Sommers eingeführt werden wird.

Was nun die Festigkeit von ausser-österreichischen Blechen betrifft, so stellt sich diese nach vorliegenden Versuchs-Resultaten folgendermassen heraus:

Versuchende	Eisen-Gattung	Zerreiß-Gewicht per 1"² in Ctr.
Fairbairn Clark Goin & Comp.	Englische Bleche Mittel	440
	" Französische "Bleche, "Holzkohlen-Roheisen .	371
	" Coks-Roheisen	405
	" Rheinische Bleche	406
Brix ?		408
	Durchschnittswerth	412

Wir wollen hier keine weiteren Bemerkungen daran knüpfen, denn Zahlen sind ja selbstredend. Mit der Maschine in Neuberg wurden auch mehrere Stahlarten geprüft, welche folgendes Verhalten zeigten:

Versuchende	Stahl-Gattung	Durchmesser		Zerreiß-Gewicht in Centner per 1"²	Verhältnis des ursprüngl. zum Reißquerschnitt 1:1	Dehnung pr. 2" in Linien
		vor	nach			
Marine-Commiss. Neuberger-Werks-Verwalt.	Bessemer-Stahl, weich	4	2,7	695	0,472	
	" von Herrn Haswelleingesendet	7	5,3	702	0,572	7,5
	Puddel-Stahl	7	6,2	778	0,984	5,0
		7	6,2	802	0,784	5,0
	" Hammer- und eine Walzhitze daraus Stangen von $d = 11'''$ gewalzt	7	4,6	470	0,500	9,0
	Gussstahl von H. Meyr in Leoben, Härte Nr. 6 .			865		

Die Ausführlichkeit dieser Neuberger Versuche ist um so anerkennenswerther, als ähnliche Versuche noch von wenigen der Hütten Oesterreichs vorgenommen sein dürften, oder in genügender Weise veröffentlicht wurden.

Wir würden den Zweck dieser Zeilen vollkommen erreicht sehen, wenn die Vorführung der dort verwendeten Maschine, deren Anschaffungs-

kosten so gering sind, und die sich durch die grosse Reihe der Versuche vorzüglich bewährte, zur Vornahme solcher auch in andern Werken beitragen könnte, wodurch eine längst gefühlte Lücke ausgefüllt und dem Wunsche vieler Constructeure entsprochen würde.

Herr Assistent Fr. Schulz von Strassnitzky theilte hierauf ein von ihm erfundenes Verfahren mit, um Panzerplatten und andere Eisenbeschläge bei Seeschiffen gegen die zerstörenden Einflüsse des Meerwassers zu schützen.

Wir lassen diesen Vortrag wörtlich folgen.

Jedes Wasser, Seewasser insbesondere, wirkt oxydirend, daher zerstörend auf die Metallüberzüge der Schiffskörper ein. Da unter allen bei dem Schiffsbau in Verwendung kommenden Metallen das Kupfer diesen Einwirkungen am besten widersteht, so gebraucht man es fast ausschliesslich als Schiffsbeschlag.

Durch Verwendung von Eisenplatten zu Panzern für Kriegsschiffe stellte sich das dringende Bedürfniss heraus, ein Mittel zu ersinnen, welches geeignet wäre, dem schnellen Zerstören der Platten thunlichst entgegen zu wirken.

Die Panzerung erstreckt sich nicht auf die ganze Schiffswand, sondern reicht, je nach Umständen, nur zwei bis vier Fuss unter die Wasserlinie; weil die Schiffswand durch die vorliegende Wasserschicht vor den Einwirkungen der feindlichen Kugeln hinlänglich geschützt ist.

Der gewöhnlich von den Wellen bespülte, daher ebenfalls den Einwirkungen des Seewassers ausgesetzte Streifen der Schiffswände beträgt beiläufig fünf Fuss. Es ist daher vollkommen hinreichend, wenn, da die Panzerplatten gewöhnlich zwei Fuss hoch sind, die vier oder fünf untersten Reihen von Platten einen Schutz erhalten.

Die Marine-Ingenieure der grossen Seestaaten griffen instinctmässig nach dem schon längst bekannten Mittel, durch Hinzufügung von Zink eine vollkommene Zink-Eisenbatterie herzustellen, wobei das Seewasser die Stelle der Säuren vertritt.

Das Eisen soll den physikalischen Grundsätzen gemäss unangegriffen erhalten, und nur das Zink allein verzehrt werden.

Der Theorie nach könnte und sollte man auch den dadurch angestrebten Zweck vollständig erreichen, aber das bis jetzt angewendete Verfahren hat zwei Uebelstände im Gefolge, welche den damit bezweckten Schutz auf ein sehr bescheidenes Maass reduciren.

Diese Uebelstände liegen:

1. in der Wahl des hierzu verwendeten Materials, und
2. in der Art und Weise der Befestigung der Zinkplatten an die Eisenplatten.

ad 1. Man wendet bis jetzt nur rohes, im Handel vorkommendes, mit Eisen verunreinigtes Zink an. Durch die in dem Zinkstreifen enthaltenen Eisentheilechen werden in Verbindung mit den nächst gelegenen Zinktheilechen und dem Seewasser partielle electrische Ströme hervorgerufen, durch welche ein Theil des Zinkes zerstört wird, ohne dass eben derselbe einen Schutz für die Eisenplatten geleistet hätte. Es wird daher weit mehr Zink verbraucht, als zum Schutze der Eisenplatten nothwendig ist, und werden dadurch die Kosten des Verfahrens bedeutend erhöht.

ad 2. Nach dem bis jetzt üblichen Verfahren bohrt man Löcher in die Eisenplatten, schneidet in diese Gewinde ein und schraubt die Zinkplatten mittelst eiserner Schraubenbolzen an die Eisenplatten. Abgesehen davon, dass die Platten durch die gebohrten Löcher stark geschwächt werden, ist diese Befestigungsweise nicht von langer Dauer. Die Zinkplatte wird nämlich um und unter dem Schraubenkopf zuerst angegriffen, und kann hierauf in dem Maasse, als selbe zerstört ist, von der Eisenplatte wegrücken. Nun ist der Contact der Metalle aufgehoben, die electrische Wirkung verschwindet allsogleich mit dem Aufhören desselben und der beabsichtigte Zweck ist dadurch vereitelt.

Ich bringe statt des bisherigen Verfahrens zwei andere Verfahrensarten in Vorschlag, bei welchen die erwähnten Uebelstände vermieden werden.

Erstes Verfahren.

Man verzinke die Eisenplatten auf ähnliche Weise, wie es bei den Eisenblechen geschieht, und löthe nachher mittelst Winiwarter'schen Wasserstoffbrennern auf jede Eisenplatte separat schmale Zinkstreifen an.

Hierbei müssen, um ein Minimum des Widerstandes, welchen die Streifen der Bewegung des Schiffes entgegensetzen, zu erzielen, eben diese Zinkstreifen parallel zu der Wasserlinie sein.

Zweites Verfahren.

Man arbeite in die Eisenplatten schwache, schwalbenschwanzförmige Nuthen ein und giesse dieselben mit Zink aus. Dabei lasse man das Zink 3—4 Zolle vom Rande der Eisenplatte abstehen. Obwohl sich das Zink beim Erkalten etwas mehr zusammenzieht als das Eisen, so kann man doch durch Auseinandertreiben des eingegossenen Zinkes einen genügenden Contact zwischen Eisen und Zink erzielen.

Letztere Methode lässt sich mit Zuhilfenahme von Winiwarter'schen Wasserstoffbrennern auch bei fertigen Panzerschiffen anwenden, ohne dass man bemüssigt wäre, die einzelnen Platten herabzunehmen.

Man erhält beinahe eisenfreies Zink, wenn man bei dem Destillations-Process die Vorsicht gebraucht, Retorten aus Porcellan anstatt aus ordinärem eisenhaltigen Thon zu verwenden*).

Bezüglich des Kostenpunctes ist noch zu bemerken, dass das auf diese Weise gewonnene eisenfreie Zink auch noch eine andere Verwendung finden könnte, nämlich in der Telegraphie.

Durch Anwendung von eisenfreien Zinkplatten, die ungefähr die dreifache vierfache Zeit der gewöhnlichen Platten aushalten, könnte viel Zeit (Auswechseln der zerstörten Platten) und Geld im Telegraphenwesen erspart werden.

Bis nun zu wurde keine der beiden Methoden rücksichtlich ihres practischen Werthes versucht, daher ich durch Veröffentlichung meiner Verfahren die Sachverständigen auf diesen Gegenstand aufmerksam mache.

Dieser Vortrag veranlasste eine längere Debatte. Herr Civil-Ingenieur C. Kohn äusserte, dass der durch das vorgeschlagene Verfahren erzielbare Vortheil gegenüber dem Zwecke der Panzerschiffe von keiner grossen Bedeutung sein dürfte.

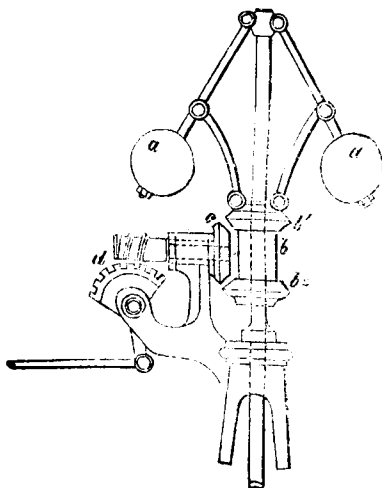
Herr Civil-Ingenieur A. Strecker bemerkte, dass die Platten auch durch die Nuthen etwas geschwächt werden; Herr P. Ritter v. Rittinger erinnerte, dass das in die Nuthen eingegossene Zink schon wegen seiner Zusammenziehung beim Erkalten nicht ganz dicht an dem Eisen anschliessen könne; endlich Herr Ingenieur A. Schromm glaubte, dass die sogenannte Polarisierung des Eisens besser wirken würde als Zink und andere derlei Schutzmittel.

Herr Ingenieur P. Fink sprach über zwei neuere Constructionen von Regulatoren, wovon die eine als ebenso einfache als sinnreiche Verbesserung der üblichen Centrifugal-Regulatoren allgemeinen Beifall fand.

Wir lassen die Beschreibung derselben folgen.

Bekanntlich haben die gewöhnlichen Schwungkugel-Regulatoren den Uebelstand, dass bei eingetretener Aenderung in den Kolbenspielen der Maschine wohl zuerst eine entsprechende Stellung der Drosselklappe eintritt, diese aber in Folge der wieder zurückkehrenden Schwungkugeln abermals sich verändert, und bei übrigens gleichen Bedingungen die frühere Unregelmässigkeit eintritt, welches Spiel sich fortwährend wiederholt, so dass eigentlich der Gang der Maschine beständig variiert.

Diesem Uebelstand zu begegnen, dient folgende Vorrichtung: Mit den Schwungkugeln *a* ist auf gewöhnliche Art die mit den zwei Frictionsrädchen *b*₁ und *b*₂ versehene Hülse *b* verbunden. Zwischen diesen beiden Frictionsrädchen befindet sich mit einem beliebigen, den Verhältnissen angemessenen Spielraum ein drittes, *c*, dessen Spindel am andern Ende mit *d* die Drosselklappenregulierung bewirkt. Tritt nun eine Aenderung in den Kolbenspielen ein, so wird eines der beiden Frictionsrädchen *b*₁ oder *b*₂ zur Wirkung auf *c* gelangen, dasselbe in entsprechende Umdrehung versetzen und die Drosselklappe so stellen, dass die Maschine den normalen Gang aufnimmt, worauf die Schwungkugeln gleich-



*) In Schwanberg (Steiermark) wird hüttenmännisch beinahe eisenfreies Zink gewonnen.

falls in die Normallage zurückkehren und so den Eingriff zwischen den Frictionsrädchen aufheben. Tritt später wieder eine neue Aenderung in dem Gange ein, so wiederholt sich in ähnlicher Weise das Spiel des Apparates.

Die Wochenversammlung constituirte sich sodann als Monatsversammlung, in welcher der Herr Vorsitzende mittheilte, dass die Wiener Architekten beschlossen haben, dem österreichischen Ingenieurvereine unter der Voraussetzung einiger Abänderungen der gegenwärtigen Statuten als wirkliche Mitglieder beizutreten.

Die erwähnten Abänderungen seien von dem Verwaltungsrathe mit den Vertretern der Architekten vereinbart und angemessen befunden worden und werden in der nächsten Monatsversammlung für die bevorstehende Generalversammlung statutenmässig angemeldet werden.

Vereinsmitglied Herr k. k. Sectionsrath M. Löhr habe bereits 65 Architekten zur Aufnahme als wirkliche Mitglieder in Vorschlag gebracht, welche sogleich als Candidaten angemeldet werden sollen, um den Zeitpunkt ihres Eintrittes zu beschleunigen und ihnen die Möglichkeit zu bieten, bei der bevorstehenden Generalversammlung die Anträge auf die vereinbarten Abänderungen der Statuten zu unterstützen.

Hierauf folgte die Anmeldung von 65 Architekten zur Aufnahme als wirkliche Vereinsmitglieder, womit die Sitzung geschlossen wurde.

Protocoll

der Monatsversammlung am 6. Februar 1864.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritt. v. Rittinger.

Gegenwärtig: 89 Mitglieder.

Verhandlungen.

1. Der Herr Vorsitzende constatirt die Anwesenheit der nach §. 13 der Statuten zur Beschlussfähigkeit einer Monatsversammlung erforderlichen Anzahl von Vereinsmitgliedern, und ladet den Vereinssecretär ein, das Protocoll der Monatsversammlung vom 2. Jänner 1864 zu verlesen, welches richtig befunden und unterzeichnet wurde.

Zur Unterzeichnung des Protocoll's der 1. Monatsversammlung wurden die Herren Ingenieure J. Fanta und Inspector J. B. Salzmann erwähnt.

2. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 3. Jänner bis 6. Februar 1864 wurde verlesen und genehmigend zur Kenntniss genommen.

Insbesondere die Verfügung des Verwaltungsrathes, wornach zwölf correspondirende Mitglieder als ausgetreten betrachtet werden sollen, wurde einer speciellen Abstimmung unterzogen und einstimmig gutgeheissen.

3. Der Herr Vorsitzende theilte das Erkenntniss mit, welches von dem Preisgericht über die eingelangte Concurrrenzarbeit um den für die beste Darstellung der bei Eisenbahnwagen verwendeten Schmiermittel ausgesprochen wurde, und lud die Versammlung zur Besprechung dieses Gegenstandes mit dem Bemerken ein, dass die Zuerkennung des Preises der bevorstehenden Generalversammlung vorbehalten sei.

Nachdem Niemand das Wort ergriff, wurde

4. die Abstimmung über die Aufnahme der am 2. und 30. Jänner l. J. angemeldeten Candidaten mittelst Stimmzetteln vorgenommen. Der Herr Vorsitzende erinnerte, dass die darunter befindlichen 65 Herren Architekten bedingnissweise zur Aufnahme angemeldet worden seien, nämlich unter der Bedingung der bekannten Abänderungen der dermaligen Vereinsstatuten.

Bei der hierauf folgenden Abstimmung wurden einstimmig als wirkliche Mitglieder aufgenommen die Herren:

Adam H., Architekt in Wien.

Battig Antonio, Ingenieur und Beamter der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Baumgartner A., Architekt und Baumeister in Wien.

Berkowitsch Adolf, Techniker in Wien.

Bertuch Julius, Architekt in Wien.

Bresson Leopold, Ingénieur au corps imp. des ponts et chaussées

Directeur général de la Société des chemins de fer de l'état, in Wien.

Brychta Josef, Baumeister in Wien.

Dornauer Ignaz, Architekt in Wien.

Ferstel Heinrich, Architekt in Wien.

Flucher Jacob, Baumeister in Wien.

Franz Carl, Baumeister in Wien.
 Flöhr Friedrich, Architekt in Wien.
 Glatzel Carl, absolvirter Techniker in Wien.
 Gross Wilhelm, Baumeister in Wien.
 Grave Heinrich, k. k. Ministerial-Baubeamter und Architekt in Wien.
 Gröbner Carl, k. k. Ministerial-Baubeamter und Architekt in Wien.
 Gruber Franz, k. k. Lieutenant im I. Genie-Regiment, zugetheilt beim k. k. Genie-Comité in Wien.
 Halmischläger Franz, Baumeister in Wien.
 Hansen Theophil, Architekt in Wien.
 Hasel Jacob, Obergeringenieur der k. k. pr. böhm. Westbahn zu Prag.
 Hefft Anton, Architekt in Wien.
 Herrmann Max., Ing. der k. k. pr. öst. Staatseisenbahn-Gesellsch. in Wien.
 Horky Josef, Architekt und Baumeister in Wien.
 Hutzler Franz, k. k. Bau-Adjunkt und Architekt in Wien.
 Kirschner Ferdinand, k. k. Hofconceipist und Architekt in Wien.
 Knauer Franz, Architekt in Wien.
 König Carl, Architekt in Wien.
 Kranner Josef, Architekt und Baumeister in Wien.
 Kraus Ludwig, Architekt in Wien.
 Kutschera Ferdinand, Architekt in Wien.
 Kuzmany Carl, k. k. Schiffbau-Ingenieur und prov. Vorstand der IV. Abtheilung des k. k. Marine-Ministeriums in Wien.
 Lauzil Carl, Architekt in Wien.
 Laske Oscar, Architekt in Wien.
 Legat Joh., Ingenieur der priv. öst. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.
 Lesk Carl, Baumeister in Wien.
 Lütge Carl, Baumeister in Wien.
 Mang Oscar, Architekt in Wien.
 Marin A. G., k. k. Professor am polyt. Institute in Wien.
 Mockler Josef, Architekt in Wien.
 Matzek Carl, k. k. Ingenieur und Architekt in Wien.
 Moser Carl, Architekt in Wien.
 Paget Eduard Alfred, Civil-Ingenieur in Wien.
 Pauk Rudolf, Architekt und k. k. Baubeamter in Wien.
 Patzelt Moriz, Ingenieur und Architekt in Fünfhaus, Westbahnhof.
 Prestler W., Ober-Inspector der pr. südl. Staatsbahn-Gesellsch. in Wien.
 Prokop Albin, Architekt und Baumeister in Mödling bei Wien.
 Prokop August Ed., Architekt in Wien.
 Ram Franz, Baumeister in Wien.
 Rischka Franz, Architekt in Wien.
 Röllig Wilhelm, k. k. Ministerialbeamter und Architekt in Wien.
 Rziwnatz Carl, k. k. Baurath und Architekt in Wien.
 Scanzoni Hermann, Architekt in Wien.
 Schandl Josef, Architekt in Wien.
 Scheffler Carl, Architekt in Wien.
 Schiedt Josef, k. k. Ministerialbeamter und Architekt in Wien.
 Schmidt Friedr., Architekt, k. k. Professor und Dombaumeister in Wien.
 Schnitzer v. Lindenstamm Adolf, Architekt in Wien.
 Schön Johann, Architekt in Wien.
 Schulek Friedrich, Architekt in Wien.
 Schulz Josef, Architekt in Wien.
 Schulz Franz, Architekt in Wien.
 Schwengberger Rudolf, Architekt in Wien.
 Segenschmitt Franz, Architekt in Wien.
 Siccard v. Siccardsburg Aug., Architekt und k. k. Professor in Wien.
 Stiassny Wilhelm, Architekt in Wien.
 Tesar Friedrich, Architekt in Wien.
 Thallmayer Julius, k. k. Ministerial-Baubeamter und Architekt in Wien.
 Tinter Wilh., Ing.-Beamter der pr. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.
 Wagner Otto, Architekt in Wien.
 Weber August, Architekt in Wien.
 Wehrenfennig Herm., k. k. Ministerial-Ingen. und Architekt in Wien.
 Weiss Josef, k. k. Bauinspector im Staatsministerium in Wien.
 Wilt Franz, k. k. Ministerial-Ingenieur und Architekt in Wien.
 Wessicker Josef, Architekt in Wien.
 Wottke Wilhelm, Architekt in Wien.
 Zander Rudolf, Architekt in Wien.
 Zettl Ludwig, k. k. Baurath und Architekt in Wien.
 Zülzer Eugen, Architekt in Wien.
 Zwilling Ant., Agent der Gusstahlfabrik S. Butcher in Sheffield zu Wien.

Der Herr Vorsitzende lud die neu aufgenommenen Herren Architekten ein, sich an der Zeitschrift, sowie an den wissenschaftlichen Verhandlungen thätig zu betheiligen, mit dem Beisatze, dass es zweckmässig sein dürfte, die reine Architekturgegenstände betreffenden Verhandlungen gleich den bergmännischen und abwechselnd mit diesen an jedem zweiten Mittwoch zu pflegen.

5. Der Herr Vorsitzende eröffnete, dass die Generalversammlung am 24. Februar laufenden Jahres im Gebäude der kaiserl. Akademie stattfinden werde, und gab hierauf den genau formulirten Antrag des Verwaltungsrathes auf die mit den Abgeordneten der Wiener Architekten vereinbarten Abänderungen der Vereins-Statuten bekannt, indem er die Versammlung zugleich zur Verhandlung dieses Gegenstandes einlud.

Bei der folgenden Discussion wurden noch folgende, von mehreren Mitgliedern unterstützte Anträge auf Abänderung der Statuten eingebracht: *)

Zu §. 2. Antrag des Herrn C. Gabriel: Die Vermessungskunde im Punkte 6 namentlich aufzunehmen mit der Formulirung:

„§. 6. Land-, Wasser- und Strassenbau, „Eisenbahnwesen und Vermessungskunde.“

Zu §. 6. Antrag des Herrn Jul. Fanta: neben den wirklichen und correspondirenden Mitgliedern noch eine dritte Kategorie für „Ehrenmitglieder“ zu schaffen, und demnach den §. 6 zu formuliren:

„§. 6. Der Verein besteht aus wirklichen, correspondirenden und Ehrenmitgliedern. Als wirkliche,..... Aufenthalt haben.“

„Als correspondirende werden wissenschaftliche und Kunst-Notabilitäten aufgenommen, welche..... Aufenthalt haben.“

„Als Ehrenmitglieder werden Gönner des Vereines aufgenommen, welche ihre Theilnahme für denselben in hervorragender Weise bethätigen.“

„Die Aufnahme

..... Geschäftsordnung enthalten.“

Zu §. 9. Antrag des Herrn C. Gabriel: im letzten Absatze beizufügen, dass Ehrenmitglieder zur Leistung von Jahres- und Gründungsbeiträgen nicht verpflichtet sein sollen, mit folgender Formulirung:

„Correspondirende und Ehrenmitglieder sind zu obigen Beiträgen nicht verpflichtet.“

Zu §. 9 wurde vom Herrn G. Rebhann noch der Antrag eingebracht, der letzte Satz solle heissen:

„Correspondirende leisten keine Gründungs- und Jahresbeiträge.“

6. Der Herr Vorsitzende theilte mit, dass der Verwaltungsrath sich veranlasst gefunden habe, auf die Miethe des von der k. k. Gartenbau-gesellschaft angebotenen Locales zu verzichten, weil die vom Verein bestellte Wohnungscommission sich dahin ausgesprochen habe, dass es nicht möglich sein werde, diese Localität entsprechend trocken und heissbar herzustellen. Dagegen sei die Miethe eines anderen Locales in Aussicht gestellt worden, worüber eben verhandelt werde.

7. Der Herr Vorsitzende legte einen von Mechaniker Simon in Wien construirten, selbstfärbenden und sehr compendiosen Stempel zur Ansicht vor.

Da die angekündigten wissenschaftlichen Vorträge wegen allzusehr vorgerückter Zeit unterbleiben musste, wurde die Sitzung geschlossen.

Nachträglich wurden in den Wochenversammlungen am 13. und 20. Februar 1864, welche sich zu diesem Behufe als Monatsversammlungen constituirten, als Candidaten zur Aufnahme als wirkliche Mitglieder angemeldet die Herren:

Gruszká Anton, Architekt in Wien, vorgeschlagen durch Herrn F. M. Friese.

Heyda Gustav, Ingenieur zu Wien, vorgeschlagen durch Herrn J. Podháský Edler von Kaschauberg.

Hochenadel E., Papierfabrikant und Druckereibesitzer in Wien, vorgeschlagen durch Herrn Ch. Ulrich.

Löwe Alexander, Director der k. k. Porzellanfabrik, Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, vorgeschlagen durch Herrn F. M. Friese.

womit diese Monatsversammlungen geschlossen wurden.

*) Berichtigt nach dem Beschlusse der General-Vers. am 24. Februar.

Geschäftsbericht für die Zeit vom 3. Jänner bis 6. Februar 1864.

a) Aus dem Verein sind ausgetreten die Herren:

Fikeys Georg, Ingenieur der priv. Kaiserin Elisabethbahn in Fünfhau.
Heinrich Georg, Ingenieur der priv. österr. Staatsbahngesellschaft in Reschitz.

Jüngling Anton, k. k. Inspector der Generalinspektion für Eisenbahnen, in Wien.

Kahrer Georg, Director der öffentlichen Oberrealschule am Bauernmarkte zu Wien. Gestorben 3. Jänner 1864.

Steingraber Wilhelm, Beamter der priv. österr. Staatsbahngesellschaft in Wien.

b. Nachdem einige correspondirende Mitglieder seit mehreren Jahren keinerlei Theilnahme an dem österreichischen Ingenieurvereine bezeigt, und selbst die im Monate Mai 1863 an sie erlassenen Einladungen zur Angabe ihrer dermaligen Adressen bis jetzt nicht beantwortet haben, so findet sich der Verwaltungsrath veranlasst, dieselben als ausgetreten zu betrachten. Es sind die Herren:

Alexandre, Administrator des Telegraphen-Bureaus in Paris,
Bauwart Alex., Brücken- und Strassenbau-Ingenieur in Paris,

Bodmer Joh. Georg, Civilingenieur in London,

Clarke Hyde, Civilingenieur in London,

Cullmann, Ingenieur der königl. bayerischen Staatsbahnen in München.

Hassán Abdul, Professor der Mechanik in Cairo,

Maynard Samuel H., Ingenieur in New-York.

Moreau Charles, Brücken- und Strassenbau-Ingenieur in Paris,

Niernessee Johann, Obergeringenieur in Baltimore,

Philippe Eugène, Ingenieur, Mechaniker in Paris,

Pirson J. P., Civilingenieur in New-York,

Subercase José, Brücken- und Strassenbau-Ober-Ingenieur und Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in Madrid.

Ebenso hat sich der Verwaltungsrath mit Rücksicht auf §. 16 der Vereins-Statuten genöthigt gefunden, das wirkliche Mitglied Herrn Wilhelm Gintl als ausgetreten zu betrachten.

c) Zur Aufnahme als wirkliche Mitglieder sind vorgeschlagen worden die Herren:

Jünemann Ludwig, Stadtbaumeister in Wien, vorgeschlagen durch Hrn. H. Arnberger,

Martony Emerich, Civilingenieur und Bauunternehmer zu Tornocz in Ungarn, vorgeschlagen durch Herrn G. Freiherrn von Seenus.

Rimpel W., Stadtbaumeister in Wien, vorgeschlagen durch Herrn H. Arnberger.

d) Zuwachs der Vereinsbibliothek:

Die Stadt und Umgebung von Olmütz. Eine geologische Skizze zur Erläuterung der Verhältnisse ihrer Wasserquellen. Von Heinr. Wolf. Geschenk des Herrn Verfassers.

Der Rhein-Niers-Canal. Project zu einer schiffbaren Verbindung der Städte Gladbach, Rhegdt, Viersen, Süchteln und Crefeld mit dem Rhein bei Uerdingen. Von Franz Lange, königl. Kreisbaumeister. Nebst einem Situations- und Nivellementsplane. Crefeld 1862. Geschenk des Herrn Pontzen.

Sandien über den Bergbau in Oesterreich. Vom Ober-Bergrath und Professor Freiherrn von Hingensau in Wien. Geschenk des Herrn Verfassers.

Beleuchtung der Triester Hafenfrage vom national-ökonomischen und nautischen Standpunkte. Mit einem Plane. Triest 1862, Geschenk des Herrn F. M. Friese.

Der Verkauf der Südbahn. Von Julius Fanta, Ingenieur. Wien 1863. Geschenk des Herrn Verfassers.

Der Indicator. Anleitung zum Gebrauche desselben bei der Prüfung von Dampfmaschinen und zur Ermittlung des Kraftbedarfes von Arbeitsmaschinen etc. etc. Von J. Völckers, Director der Zuckerfabrik und Raffinerie zu Ostrow. Mit 7 lithographirten Tafeln. Berlin 1863. Verlag von Rudolf Gärtner. Zur Besprechung eingesendet.

Rechenschaftsbericht der Wiesenbauschule für Unter-Franken und Aschaffenburg in Würzburg, pro 1861. Würzburg 1862. Von der Schuldirection eingesendet.

Die Zinsengarantie des Staates bei Eisenbahnen und die geeignetste Art derselben. Wien 1862. In 2 Exemplaren. Geschenk des wirklichen Mitgliedes Herrn L. Hohenegger.

Ist die Sonnenscheibe ein Komet? Ein Versuch diese Frage mit Zugrundelegung der P. T. Meissner'schen Wärmelehre zu beantworten. Bearbeitet von Engelbert Matsenauer, k. k. Telegrapheninspector in Wien. Mit einem Holzschnitte. Wien 1863. Geschenk des Herrn Verfassers.

K. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Siebente Generalversammlung zu Wien am 27. Mai 1862. Bericht und Beschlüsse. Geschenk des Herrn F. Schirnhofer.

K. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft. Jahresbericht über den Sanitätsdienst auf den Bahnlinien. Jahrgänge 1860—1861—1862. Geschenk des Herrn F. Schirnhofer.

Bedingungen zur Herstellung und Ablieferung der auf der k. k. südlichen Staatseisenbahn erforderlichen Werkzeuge und sonstigen Einrichtungstücke für die Werkstätten. Geschenk des Herrn Berghauptmannes F. M. Friese.

Ueber Schienenwege in England. Bemerkungen, gesammelt auf einer Reise in den Jahren 1826 und 1827. Von C. v. Oeynhausen und Hrn. v. Dechen. Berlin 1829. Geschenk des Herrn Berghauptmannes F. M. Friese.

Licitationsbedingungen, gegen welche die bei den städtischen Gebäuden und Anstalten zu Wien vorkommenden currenten Professionistenarbeiten und Materialsieferungen an die Wenigstfordernden überlassen werden. Geschenk des Herrn Berghauptmannes F. M. Friese.

e) Die über Ansuchen des Herrn Jos. Oser, Mühlen- und Realitätenbesitzer zu Krems, zur Beurtheilung seiner Quarz-Mühlsteine bestellte Commission hat folgendes Gutachten abgegeben:

„Die Unterzeichneten sind von Seite des Verwaltungsrathes des österr. Ingenieurvereines eingeladen worden, die von Herrn Josef Oser, Mühlen- und Realitätenbesitzer zu Krems, fabricirten Quarz-Mühlsteine commissionell zu prüfen und über dieselben ihr Gutachten abzugeben.“

„Entsprechend dieser Einladung beehren sich die Unterzeichneten, hiermit zu erklären, dass die vom Herrn Josef Oser aus Quarzstücken zusammengesetzten Mühlsteine nach den bisherigen Erfahrungen den französischen Mühlsteinen aus La Ferté an Güte und Leistung sehr nahe kommen, und mit diesen bei sorgfältiger Zusammensetzung vollkommen concurrenzfähig sein werden.“

Wien, 21. December 1863.“

f) Der Gemeinderath der k. k. Landeshauptstadt Brünn hat mehrere Exemplare einer Preisausschreibung für das beste Project einer Wasserleitung für die Stadt Brünn eingesendet, welche den Herren Mitgliedern in der Vereinskanzlei zu Gebote stehen. (Drei Preise zu 2000, 1500 und 1000 fl.; Termin bis 31. Juli 1864.)

Versammlung der Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen am 10. Februar 1864.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritt.

von Rittinger.

Herr Civil-Ingenieur E. Leyser sprach über die neue sinnreiche Fangvorrichtung des Herrn G. Hohendahl, bei welcher anstatt der üblichen Federn comprimirt Luft benützt, und dadurch eine solche Sicherheit erzielt wird, dass Schalen mit dieser Fangvorrichtung anstandslos zur Förderung von Personen verwendet werden können, worüber Redner mehrfache ämtliche Zeugnisse vorlegte.

Herr E. Leyser wird einen umständlichen Bericht über diesen wichtigen Fortschritt im bergmännischen Maschinenwesen demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlichen.

Herr Ministerial-Concipist G. Walach theilt aus den ämtlichen Berichten über den Silbererzanbruch am Grünergange des ärarischen Franzschachtes in Schemnitz einige sehr interessante Notizen mit.

Der Grünergang tritt an der südöstlichen Grenze des Schemnitzer Gangsystems auf und schliesst es dort ab. Er streicht zwischen Stund 2 u. 3, fällt 70—80 Klafter gegen Südost ein, ist 3 bis 6 Klafter mächtig, am Kaiser Franz-Erbsollen 970 Klafter dem Streichen, und im Franzschachte 130 Klafter dem Verflachen nach aufgeschlossen. Seine Ausfüllung besteht aus aufgelöstem weissen, feldspathreichen Grünstein und ist von Quarzadern, mit Drusen von Quarzkristallen, durchzogen. Die einbrechenden Erze sind Weich- und Röschgewächs, Silberglanz und Roth-

gülden. Sie treten auf $\frac{1}{2}$ bis 3 Fuss mächtigen Erzklüften am Hangenden des Ganges in mehr weniger breiten und hohen Säulen auf, die sich in Distanzen von 30—70 Klaftern wiederholen. Die Säulen bilden im Zusammenhange eine in der Ebene des Ganges flach gegen Nordost einfallende Reihe von Erzlinzen mit einigen weniger bedeutenden Nebenreihen. Die jetzt mit dem 6. Mariabimmelfahrt-Schachterlaufe in der oberen Hälfte durchfahrene Erzlinse ist die mächtigste. Sie besteht aus drei, durch schmale, trübe Keile der Gangfüllungsmasse getrennte Erzsäulen, welche 15 bis 24 Klafter breit und dem Verflachen nach bereits auf 27 Klafter aufgeschlossen sind. Mit einem 8 Klafter tiefen Gesenke unter dem 6. Laufe gegen den 34. Klafter tiefer einkommenden Kaiser Joseph II. Erbstollen wurde constatirt, dass die Mächtigkeit der Erzadern dieser Linse gegen die Tiefe zunimmt. Die Erze dieser Linse erreichen einen Halt bis 3 Münzpfund göldischen Silbers pr. Ctr. Erz, von welchem Silber das Münzpfund 49 fl. 8. W., und ein Wiener Centner rund 5500 fl. 8. W. werth ist.

Der Goldhalt dieser Erze scheint gegen die Tiefe zuzunehmen. Er hat in den höhern Gangmitteln nur 0,004 des Silberhaltes betragen, während er im Tiefbaue schon 0,010—0,012 erreicht.

Aus der oberwähnten Erzlinse wurden in den letzten Jahren bereits 17.542 Münzpfund oder 156 $\frac{1}{4}$ Wiener Centner göld. Silbers im Werthe von 559.558 fl. 8. W. erobert. Aus dem noch anstehenden oberen Theile der Erzlinse, welcher in den nächsten Jahren zum Abbaue kommt, hofft man bei 36.000 Münzpfund oder 320 $\frac{3}{4}$ Ctr. göld. Silbers im Werthe von 1.764.000 fl. 8. W. zu gewinnen. Wollte man nach diesen Daten auch den untern Theil der Erzlinse schätzen, so wären aus demselben rund 50.000 Münzpfund oder 445 $\frac{1}{2}$ Ctr. göld. Silbers im Werthe von 2.450.000 fl. 8. W. zu gewärtigen.

Die ganze Erzlinse würde also demnach über 100.000 Münzpfund oder nahe an 1000 Wiener Centner göld. Silbers im Werthe von mehr als 5 Millionen Gulden 8. W. liefern. Gewiss eine werthvolle Frucht bergmännischer Ueberzeugungstreue und Ausdauer. Denn die Arbeiten zur Erzlinse wurden während des Krieges im Jahre 1859, ungeachtet der gedrückten Rentabilität des Schemnitzer Bergwerks-Complexes und der ungünstigen Lage der Staatsfinanzen, eingeleitet und unter grossen Schwierigkeiten ausgeführt.

Herr Berghauptmann F. M. Friese legte Muster von sehr schön gelochten Blechen aus der Fabrik von Sievers zu Kalk bei Köln, dann ein grosses photographisches Album der von dieser Fabrik construirten Bergwerksmaschinen vor, und sprach sodann über das Quecksilberbergwerk zu Vallalta, unweit Belluno, von dessen trefflichen Einrichtungen wir hier nur die Destillation der Quecksilbererze in Hochöfen, die Condensation der Quecksilberdämpfe in hölzernen Röhren und die Absorption und Wegleitung sämtlicher Ofengase durch Wassertrommeln erwähnen wollen.

Wochenversammlung am 13. Februar 1864.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritter von Rittinger.

Herr Ingenieur A. Schromm theilte die Resultate eines Versuches mit, welchen er angestellt hatte, um die Widerstandsfähigkeit des polarisirten (passiven) Eisens gegen die Einwirkung des Seewassers zu prüfen. Ein blankes Eisen, welches durch 20 Minuten in concentrirte Salpetersäure eingetaucht worden war, wurde vom Meerwasser noch merklich angegriffen; Eisen, welches durch 4 Stunden in concentrirter Salpetersäure gelegen war, blieb jedoch im Meerwasser vollkommen blank und unversehrt.

Herr A. Schromm bemerkte, dass Versuche im Grossen nothwendig sein würden, um zu entscheiden, inwiefern die Passivität des Eisens bei Schiffsbeschlägen als Schutzmittel gegen die zerstörenden Einflüsse des Meerwassers angewendet werden könne.

Herr Architekt C. Tietz hielt einen sehr interessanten Vortrag über die Wiener Bauordnung, indem er die einzelnen Bestimmungen derselben eingehend erörterte.

Hierbei entspann sich eine lebhafte Discussion, an welcher insbesondere die Herren C. Gabriel, F. Haberkorn, G. Haussmann, Ferd. Kirschner, A. Ringer, Fr. Stach, Th. Stiller, A. Strecker und I. Unger theilnahmen.

Der Vortrag musste wegen der vorgerückten Zeit abgebrochen werden; wir behalten uns vor, nach dem Schlusse über denselben Bericht zu erstatten.

Wochenversammlung am 20. Februar 1864.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritter von Rittinger.

Herr Civilingenieur E. Leyser stellte mit Beziehung auf frühere Verhandlungen den Antrag:

„Es möge die geehrte Versammlung den Beschluss fassen, aus ihrer Mitte eine besondere Commission von 9 Mitgliedern zu wählen, deren Aufgabe es sein soll, ein möglichst vollständiges und systematisch geordnetes Schema von Typen für Constructions-Eisen auszuarbeiten und festzustellen, und zugleich alle erforderlichen Schritte einzuleiten, die zu einer allgemeinen Anerkennung und Einführung dieser Typen seitens der österreichischen Constructeure und Eisenwerke zu führen geeignet sind.“

Zu diesem Zwecke möge Ihre Commission unter sorgfältiger Benützung aller hierüber anderwärts bereits vorliegenden neuesten Daten und Erfahrungen, so wie nach vorangegangener Verständigung mit den maassgebenden Producenten und Consumenten, schliesslich ihre Vorschläge und Anträge zur Beschlussfassung an die geehrte Versammlung bringen, um dann ein solches unmittelbar für die Praxis geeignetes Schema in Druck legen und dessen entsprechende Publicirung und Verbreitung in Oesterreich herbeiführen zu können.“

Der Herr Vorsitzende erinnerte, dass dieser Antrag nach der Geschäftsordnung §. 10 dem Verwaltungsrathe zur Verhandlung suzweisen sei, und lud die Versammlung ein, zur beantragten Commission geeignete Mitglieder in Vorschlag zu bringen, und den Antrag zu erörtern.

Herr G. Rebhann äusserte die Ansicht, dass die Grenzen des Antrags zu bestimmt vorgeseichnet seien; es sei die Frage, ob die Commission der gestellten Aufgabe entsprechen könne; es solle daher die Commission nur beauftragt werden zu untersuchen, ob und was in der angegebenen Richtung zu thun möglich sei, und zu diesem Ende möge eine Commission zur Begutachtung des Antrages bestellt werden.

Herr J. B. Salzmann entgegnete, die beantragte Aufgabe sei von dem Vereine der Eisenindustriellen und von dem niederösterreichischen Gewerbevereine bereits als practisch ausführbar und selbst als dringend erkannt worden; beide Vereine haben nämlich einen namhaften Preis auf die beste populäre Abhandlung über Eisenconstructions bei Hochbauten ausgeschrieben. Mit Rücksicht auf diese Preisausschreibung solle aber Herrn E. Leyser's Antrag vertagt werden, bis der Preis zuerkannt sein, und die gekrönte Preisschrift das nothwendige Materiale liefern werde.

Herr Alex. Strecker äusserte die Ansicht, dass die nach E. Leyser's Antrag zu bestellende Commission um den ausgeschriebenen Preis concurriren müsste.

Herr E. Leyser bemerkte, dass er die Tendenz der erwähnten Preisausschreibung anders auffasse; dieselbe gehe nämlich dahin, dem Publicum einen Leitfaden für die Anwendung der Eisenconstructions bei Hochbauten zu liefern, worin namentlich deren constructive und eventuell pecuniäre Vortheile gegenüber anderen Materialien nachgewiesen werden sollen. Sein eben eingebrachter Antrag bezwecke dagegen nur, bestimmte Typen der Constructionseisen für die gangbarsten Fälle festzusetzen, und dem Practiker in Gestalt eines Faullenzers vorzulegen; der Antrag stehe daher durchaus nicht im Conflict mit der Preisausschreibung.

Herr Friedrich Stach erinnert an die Unmöglichkeit, derlei Anträge in einer zahlreichen Versammlung zu berathen, und beantragt: es solle Herrn E. Leyser's Antrag an den Verwaltungsrath überwiesen, und dieser ersucht werden in einer der nächsten Versammlungen mitzutheilen, ob und auf welche Weise die gestellte Aufgabe gelöst werden könne.

Herr A. Honvery glaubt, dass sich die Eisenwerksbesitzer vor Erscheinen der Preisschrift kaum in Verhandlungen einlassen werden.

Herr Joh. Hermann entgegnete, das Resultat der Preisausschreibung sei bis jetzt noch nicht ausser allem Zweifel; um der beantragten Aufgabe zu entsprechen sei es aber vor Allem nothwendig, dass sich die Architekten mit den Eisenconstructeuren über die vorhandenen Bedürfnisse einigen; erst hernach könne man an die Feststellung von Typen gehen.

Herr C. Pfaff bemerkt, es seien nun von allen Seiten die Schwierigkeiten der Frage besprochen worden, ohne denselben selbst an den

Leib zu gehen. Besser scheine es ihm, den Kreis der Aufgabe auf das Nothwendigste zu beschränken.

Der österreichische Ingenieur-Verein möge vorläufig einen Beitrag zur Lösung der grossen Frage geben, und hiedurch zum allgemeinen Nutzen wirken. Wollen wir erst auf ein vollständiges System warten, so werden wir niemals zum Schlusse kommen. Er stellte daher zu Herrn E. Leyser's Anträge folgendes Amendement:

„Es sei eine möglichst enge begrenzte Zusammenstellung der Profile jener Constructionseisen zu verfassen, welche beim Bauwesen am meisten gebraucht werden.

Eine solche Zusammenstellung werde den Bedürfnissen des Baupublicums und der Architekten wie der Eisenwerke am besten entsprechen.

Herr J. Winterhalder erklärt, jedenfalls für die beantragte Feststellung der gangbarsten Profile von Constructionseisen zu stimmen, zumal diese Aufgabe — wie Redner näher darlegt — durchaus nicht so grossen Schwierigkeiten unterliege, als Manchen scheinen dürfte.

Der Herr Vorsitzende schliesst die Discussion mit dem Bemerkten, dass eine Collision zwischen der erwähnten Preisausschreibung und Herrn E. Leyser's Anträge nicht vorhanden sei, und dass letzterer nach den Bestimmungen der Geschäftsordnung dem Verwaltungsrathe werde übergeben werden.

Herr Oberingenieur Franz Stockert sprach über die Erdstürze und Rutschungen an der Kaiser Ferdinand-Nordbahn, welche im Einschnitte der Wasserscheide zwischen der Donau und Oder nächst Weisskirchen in den Jahren 1845 bis 1848 erfolgten.

Nach Aufzählung der dadurch entstandenen grossen Schwierigkeiten für die rechtzeitige Vollendung der Bahn und für den regelmässigen Betrieb nach Eröffnung derselben, zeigte der Herr Vortragende, wie die Ursachen dieser Erdbeinstürze und Rutschungen in der geologischen Beschaffenheit des Bodens und in dem Umstände zu suchen seien, dass die dort vorkommenden Schotter- und Sandschichten sehr viel Wasser abgeben, welches bei mangelnder Ableitung diese Störungen veranlasste.

Die Bewegung der herabgestürzten Erdmassen von circa 10,000 Cub. Klaftern wurde nach erlangter Kenntniss der Rutschfläche durch Herstellung des Gleichgewichtszustandes behoben, indem Erdmassen zur Beschwerung dort abgelagert wurden, wo Hebungen stattfanden, dann dadurch, dass nach eingetretener Ruhe das Wasser abgeleitet wurde, welches die Ursache der Bewegung war.

Weitere Abstürze wurden durch Anlagen von Stollen verhindert, wodurch bei der Steigung der wasserführenden Sand- und Schotter-schichten der Einschnitt trocken gelegt, und der Abfluss des Wassers auf unschädlichem Wege bewirkt worden ist.

Herr Maschinenfabrikant C. Pfaff theilte eine Vorrichtung mit, um den Hub bei Pumpen beliebig zu ändern, und gab zum Schlusse einige kritische Notizen über den letzten, XIV. Band von Armengaud's Publication industrielle, indem er nachwies, dass manche in dieser berühmten Fachschrift als neu beschriebenen Maschinen hierlandes schon vor Jahren bekannt und in Gebrauch waren.

Protocoll

der General-Versammlung am 24. Februar 1864.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher, Herr k. k. Sectionsrath P. Ritter v. Rittinger.

Gegenwärtig: 192 Mitglieder.

Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

Verhandlungen.

1. Der Herr Vorsitzende eröffnete die Versammlung, indem er die Anwesenheit der nach §. 13 der Statuten zur Beschlussfähigkeit erforderlichen Mitgliederzahl constatirte. Der Vereins-Secretär verlas hierauf das Protocoll der vorhergehenden Monatsversammlung vom 6. Februar 1864, dessen Wortlaut in Punct 5 über Antrag des Regierungsrathes W. Ritter v. Engerth in der Art berichtet wurde, dass es heissen sollte: „bei der folgenden Discussion wurden noch folgende von mehreren Mitgliedern unterstützte Anträge auf Abänderung der Statuten eingebracht: zu §. 2 der Antrag des Herrn etc.“

2. Auf Einladung des Herrn Vorsitzenden wurden zur Fertigung des Protocoll der laufenden Generalversammlung die Herren Director W. Eichler, Hofkammerrath G. v. Gränzenstein und Professor Fr. Schmidt, dann zur Revision der Cassarechnung für 1863 die Herren

Ingenieur P. Fink, Hofkammerrath G. v. Gränzenstein und Inspector J. B. Salzmann erwählt.

3. Ueber die Aufnahme der in der vorhergehenden Monatsversammlung am 6., dann am 13. und 20. Februar l. J. angemeldeten Candidaten wurde mittelst gedruckter Stimmzettel abgestimmt und hierbei als wirkliche Mitglieder aufgenommen die Herren:

Gruzka Anton, Architekt in Wien,

Heyda Gustav, Ingenieur in Wien,

Hochenadel E., Druckereibesitzer in Wien,

Jünemann Ludwig, Stadtbaumeister in Wien,

Löwe Alexander, Director der k. k. Porzellanfabrik, Mitglied der kais.

Akademie der Wissenschaften in Wien,

Martoni Emerich, Civilingenieur und Bauunternehmer in Tornocz,

Rimpel W., Stadtbaumeister in Wien.

4. Zur Aufnahme als wirkliche Mitglieder wurden vorgeschlagen die Herren:

Hödl Theodor, Architekt in Wien, vorgeschlagen durch Herrn Berghauptmann F. M. Friese.

Kaiser Eduard, Stadtbaumeister in Wien, vorgeschlagen durch Herrn P. R. Gerl jun.

Kiedus Ludwig, Stadtbaumeister in Wien, vorgeschlagen durch Herrn P. R. Gerl.

Merz Oscar, Architekt der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, vorgeschlagen durch Herrn J. v. Rochlitz.

Neumann Franz, Architekt und Baumeister in Wien, vorgeschlagen durch Herrn J. Schiedt.

Sommlleitner Franz, Stadtbaumeister in Wien, vorgeschlagen durch Herrn P. R. Gerl.

Wawra Johann, k. k. Baurath in Wien, vorgeschlagen durch Herrn Professor G. Rebhann.

Zugmayer Heinrich, Metallwaarenfabrikant in Wien, vorgeschlagen durch Herrn J. Podhagsky Edler von Kaschauberg.

5. Der Herr Vorsitzende verlas den Bericht des Verwaltungsrathes über die Entwicklung und Wirksamkeit des Vereines im Jahre 1863, welcher von der Versammlung mit Befriedigung zur Nachricht genommen wurde.

Jahresbericht

des Verwaltungsrathes für das Jahr 1863 (XVI. Vereinsjahr).

Hochgeehrte Versammlung!

Indem ich mir die Ehre gebe, im Namen Ihres Verwaltungsrathes über den Bestand, die Ausbildung und das Wirken des Vereines im Jahre 1863 Bericht zu erstatten, darf ich hoffen, dass Sie die Fortschritte dieses Jahres nicht ohne Befriedigung überblicken werden.

Am Tage der vorjährigen Generalversammlung, d. i. am 14. März 1863, zählte der Verein 517 wirkliche, und 45 correspondirende, daher im Ganzen 562 Mitglieder.

Von diesen sind seither 4 wirkliche und 1 correspondirendes Mitglied gestorben, 15 wirkliche Mitglieder freiwillig ausgetreten, und 2 wirkliche und 12 correspondirende Mitglieder als ausgetreten erklärt worden.

Gegenüber diesem Verluste von 21 wirklichen und 13 correspondirenden Mitgliedern sind 137 wirkliche und 1 correspondirendes Mitglied neu aufgenommen worden, und der österreichische Ingenieur-Verein zählt heute 633 wirkliche und 33 correspondirende, zusammen daher 666 Mitglieder, also um 104 Mitglieder, beinahe ein Fünftel mehr als vor elf Monaten. Sammtliche Vereinsmitglieder mit Ausnahme der jüngst aufgenommenen sind bereits im Besitze unseres Diplomes.

Von den 633 wirklichen Vereinsmitgliedern haben nach den der Vereinskasse angegebenen Adressen 396 innerhalb und 237 ausserhalb Wiens ihren Wohnsitz.

Wollen wir bei diesem Anlasse nochmals jener Herren Vereinsmitglieder gedenken, welche uns im verflossenen Jahre zu unserem Bedauern durch den Tod entrissen worden sind.

Es sind die Herren:

Förster Ludwig, k. k. Professor und Architekt in Wien.

Kahrer Georg, Director der öffentlichen Oberrealschule am Bauernmarkte zu Wien.

Lenk Friedrich, Ingenieur der priv. südl. Staatsbahn in Laibach.

Obermeyer Wenzel, Ingenieur der priv. österr. Staatsbahn in Wien.

Chillingworth J. W., Maschinen-Director der herzogl. Braunschweig-staatsbahn in Braunschweig.

Ich lade Sie ein, meine Herren! der Erinnerung an diese werthen Fachgenossen durch Erheben von den Sitzen Ausdruck zu geben.

Die Vereinsbibliothek, welche am Tage der vorjährigen General-Versammlung 674 Nummern mit 1474 Bänden und Heften, dann 268 Stück einzelne Zeichnungen und Karten zählte, ist seither einer vollständigen Revision unterzogen worden. 24 Nummern wurden ausgeschieden, indem einige werthlose Publicationen ganz weggegeben und andere Stücke unter einer Collectivnummer vereinigt wurden.

Nichtsdestoweniger zählte die Bibliothek zu Ende des Jahres 1863 um 81 Nummern, 436 Bände und 7 Stück einzelne Zeichnungen und Karten mehr als am 14. März 1863; und hat seit Beginn des laufenden Jahres noch weiteren ansehnlichen Zuwachs erhalten.

Um die Benützung der Bibliothek möglichst zu erleichtern, hat der Verwaltungsrath ein neues Repertorium derselben verfassen und in Druck legen lassen, welches so eben an sämtliche Vereinsmitglieder versendet wird.

Ich darf hier nicht unterlassen, den geehrten Herren Vereinsmitgliedern, welche unserer Bibliothek so manche werthvolle Publication als Geschenk widmeten, so wie jenen, welche sich der Mühe unterzogen, zur Recension eingesendete Werke in unserer Zeitschrift zu besprechen, für diese werththätige Unterstützung unseres Vereines wärmstens zu danken.

Die Bausteinsammlung, deren Anlage Sie in der Monatsversammlung am 7. Februar 1863 beschlossen, erfreut sich eines ansehnlichen Wachsthum.

Begonnen mit einem Geschenke von etlichen 60 Stücken zählt sie gegenwärtig bereits gegen 600 Nummern, und wir dürfen hoffen, sie ziemlich bald auf einer ihrem gemeinnützigen Zwecke entsprechenden und des österreichischen Ingenieur-Vereines würdigen Stufe der Ausbildung zu erblicken.

Grossen Dank schulden wir in dieser Beziehung dem hohen k. k. Finanzministerium, welches uns von sämtlichen Berg-, Hütten- und Salinenwerken des Staates geeignete Bausteinmuster kostenfrei zukommen lässt, dann dem hohen k. k. Staatsministerium, welches sämtliche k. k. Baubehörden beauftragte, Musterstücke der in den einzelnen Bezirken vorkommenden Bausteine einzusenden, ferner mehreren Eisenbahndirectionen und Privaten, welche unsere Sammlung zum Theile mit sehr interessanten und werthvollen Sendungen bereicherten.

Endlich sind wir den Vorständen der k. k. Berg-, Hütten- und Salinen-Aemter und der k. k. Bezirksbauämter zu Danke verpflichtet, welche den höheren Aufträgen mit Umsicht und in der zuvorkommendsten Weise zu entsprechen wussten.

Von den beiden im Jänner 1861 publicirten Preisausschreibungen ist die erste — für die beste Darstellung der Dachconstructionen — nach fruchtlos abgelaufenem Termine mit einigen vereinfachenden Abänderungen im Monate November 1863 erneuert worden, wie Ihnen seiner Zeit bekannt gegeben wurde.

Die zweite Preisfrage (für die beste Abhandlung über die bei Eisenbahnen verwendeten Schmiermittel), deren Termin am letzten October 1863 abliefe, hatte die Einsendung einer Arbeit zur Folge, über welche Ihnen das Erkenntniss des vom Verwaltungsrathe ernannten Preisgerichtes heute zur Schlussfassung vorgelegt werden wird.

Der Bericht der Preisrichter wird Ihnen darthun, dass diese Arbeit höchst schätzenswerth ist, und wir es uns zu einem nicht geringen Verdienste rechnen können, dieselbe hervorgerufen und damit der technischen Welt ein werthvolles Werk zugeführt zu haben.

Ueber den Fortgang unserer wissenschaftlichen Besprechungen habe ich nicht nöthig Bericht zu erstatten, da Sie sich persönlich überzeugt haben werden, welcher lebhaften Theilnahme sich dieselben erfreuen.

Mit besonderer Genußthuung muss ich jedoch erwähnen, dass bei denselben wiederholt Gegenstände von allgemeinem und hohem Interesse zur Sprache kommen, deren Verhandlung nicht ohne Einwirkung nach Aussen bleiben dürfte.

Ueber die technischen Gutachten, welche im Laufe des letzten Jahres von mehreren Industriellen über verschiedene Gegenstände angesucht wurden, hatte ich bereits in der Monatsversammlung am 7. November v. J. die Ehre Ihnen zu berichten.

Unsere Vereinszeitschrift hat im verflossenen Jahre an Mannigfaltigkeit interessanter Beiträge merklich zugenommen, und während in früheren Jahren die Beschaffung geeigneten Materiales nicht immer ohne Mühe gelingen wollte, erscheint gegenwärtig der bisherige Umfang

der Zeitschrift bereits nicht mehr genügend, um so weniger als sich nunmehr ein erweiterter Wirkungskreis eröffnet, welchem auch in der Zeitschrift Rechnung getragen werden muss.

Mit Rücksicht auf die bevorstehende Nothwendigkeit, die Zeitschrift entsprechend zu erweitern, wurde im Präliminare für das Jahr 1864 bereits ein erhöhter Kostenbetrag aufgenommen.

Die lebhaftesten und folgenreichsten Anregungen zu mannigfacher Thätigkeit hat uns die im Herbste l. J. bevorstehende XIV. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure gebracht, nicht bloss, weil wir es als Ehrenpflicht betrachten, die österreichischen Fachgenossen gegenüber unseren ausländischen Gästen würdig zu vertreten, und weil Ihrem Verwaltungsrathe im Vereine mit den Vertretern der Wiener Architekten die ehrenvolle Aufgabe zufiel, als Localcomité die nothwendigen Vorbereitungen für diese Versammlung einzuleiten, sondern noch in weit höherem Maasse dadurch, dass eben diese Arbeiten den Anlass zu einer wesentlichen Umgestaltung des Vereines geboten haben.

Es ist Ihnen bekannt, dass die Wiener Architekten schon bei der Wahl ihrer Vertreter dieselben gleichzeitig beauftragten, die Bildung eines Architekten-Vereines in Betracht zu ziehen, und dass andererseits Ihr Verwaltungsrath von der letzten ausserordentlichen General-Versammlung ermächtigt wurde, mit den Architekten wegen Bildung eines gemeinschaftlichen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Verhandlung zu treten.

Die beiderseitigen Berathungen und Verhandlungen führten zu dem Anschlusse der Wiener Architekten an den österreichischen Ingenieur-Verein unter der Voraussetzung einer entsprechenden Umgestaltung desselben in einen Ingenieur- und Architekten-Verein.

Die hiezu erforderlichen Abänderungen der bestehenden Statuten sind von Ihrem Verwaltungsrathe mit den Vertretern der Wiener Architekten vereinbart, und in der letzten Monatsversammlung am 6. Februar l. J. nach §. 19 der Statuten für die heutige Generalversammlung angemeldet worden. Ich werde später die Ehre haben, dieselben zur Genehmigung vorzulegen.

Dieser in Aussicht stehenden Umgestaltung unseres Vereines haben wir es zu verdanken, dass in der abgelaufenen Jahresperiode ausser 74 Ingenieuren bereits 65 Architekten als wirkliche Mitglieder beigetreten sind, und sich nunmehr unserer Thätigkeit ein erweitertes Feld eröffnet.

Ein wichtiger Gegenstand unserer Sorge ist in der dringenden Nothwendigkeit erwachsen, für den Verein geräumigere Localitäten zu suchen, als wir gegenwärtig inne haben, da diese gegenüber der stets wachsenden Mitgliederzahl und insbesondere mit Rücksicht auf die Umgestaltung des Vereines in keiner Beziehung mehr genügen. Es ist Ihnen nicht unbekannt, dass schon verschiedene Räumlichkeiten in Betracht gezogen, allein ungenügend befunden worden sind; auch die von der k. k. Gartenbau-Gesellschaft mit freundlichem Entgegenkommen angebotenen Localitäten mussten abgelehnt werden, weil die von Ihnen für diese Angelegenheit bestellte Commission die unseren Vereinszwecken entsprechende Herstellung derselben in Zweifel stellte.

Unsere Bemühungen wurden indessen fortgesetzt, die Erwerbung eines anderen mehr entsprechenden Locales steht in Aussicht, und ich hoffe Ihnen bald ein günstiges Resultat mittheilen zu können.

Der Herr Kassaverwalter wird Ihnen den Bericht über die finanzielle Gebarung des Vereines im abgelaufenen Jahre und den Vermögensstand am Ende desselben vorlegen.

Sie werden daraus entnehmen, dass unsere Bemühungen auch in Beziehung auf die Geldverhältnisse nicht erfolglos geblieben sind.

Ich erlaube mir hier die Erinnerung beizufügen, dass die in der letzten Jahresversammlung zur Prüfung der Rechnung für das Jahr 1862 erwählten Revisoren bereits in der ausserordentlichen Generalversammlung über die Richtigkeit dieser Rechnung berichtet haben.

Im Jahre 1864 wird die bereits erwähnte Erwerbung und Herrichtung einer neuen entsprechenderen Localität eine beträchtliche ausserordentliche Auslage von etwa 4050 fl. nothwendig machen, von welcher nach dem Voranschlage nur 1610 fl. gedeckt werden, so dass ein Rest von 2440 fl. ohne Deckung verbleibt.

Wenn es zulässig wäre, diese Summe durch eine Auflage auf die 400 in Wien wohnenden Mitglieder hereinzubringen, so würde sich für jedes dieser Mitglieder eine ausserordentliche Beisteuer von etwas über 6 fl. ergeben. Da jedoch der Verwaltungsrath einen derartigen Antrag nicht für passend erachtet, so hat er beschlossen, den Weg der freiwilligen

Subscription zu versuchen, und glaubt mit Zuversicht darauf rechnen zu dürfen, dass sich namentlich die in Wien wohnenden Vereinsmitglieder im gemeinsamen Interesse recht zahlreich und freigebig an derselben theilnehmen werden.

Die Subscription hat bereits mit bestem Erfolge begonnen, und die Listen liegen hier zur Einzeichnung bereit.

Fassen wir nun die Ergebnisse unseres letzten Vereinsjahres zusammen, so werden wir auf die gesteigerte wissenschaftliche Thätigkeit, die gedeihliche Entwicklung unserer Sammlungen, die Ordnung unseres Haushaltes und die beträchtliche Zunahme der Mitgliederzahl nicht ohne Genugthuung zurückblicken können.

bleibt uns auch noch manche ernste Aufgabe vorbehalten, um unser hohes Ziel zu erreichen, so werden wir darin nur einen neuen Sporn zu erhöhter Thätigkeit erblicken, und nunmehr mit verstärkten Kräften unermüdet vorwärts schreiten, getreu unserem Fahnspruch:

„Rastlos vorwärts.“

6. Der Casseverwalter, Herr Fabriksinhaber E. Seybel, trug den Bericht über Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1863, dann über den am Schlusse dieses Jahres verbliebenen Vermögensstand vor, welcher gleichfalls mit Befriedigung zur Nachricht genommen wurde. Auf Einladung des Herrn Vorsitzenden erhob sich die Versammlung, um dem Herrn E. Seybel für seine aufopfernden und erfolgreichen Bemühungen bei der Casseverwaltung Dank und Anerkennung auszusprechen.

Cassebericht für 1863.

A) Einnahmen.

	fl.	kr.
a) Casse-Barschaft mit ultimo December 1862	1252	75
b) Jahresbeiträge incl. Ausstände von früh. Jahren	6692	5 1/2
c) Gründungsbeiträge	441	61 1/2
d) Absatz der Vereinszeitschrift und Zeichnungen an die k. k. Ministerien und Landes-Bandirectionen, sowie an einzelne Mitglieder	230	30
e) Gewinn (laut Gewinn- und Verlust-Conto)	343	43
	8960	15

B) Ausgaben.

a) Besoldungen, Remunerationen und Provisionen	2250	23
b) Kanzleiauslagen, Stempel, Postporto	577	73
c) Drucksorten und Buchbinder-Arbeiten	550	5
d) Bücher-, Karten- und Zeitschriften-Ankauf	186	73
e) Zins für die Vereinslocalitäten	387	52
f) Mobiliat	49	—
g) Kosten für die Vereins-Zeitschrift	2228	24
h) Honorare für die Artikel in die Vereins-Zeitschrift	575	48
i) Beleuchtung und Heizung	108	26
k) Diverse Ausgaben	149	68
	7512	92

Somit Saldo für 1864 1447 23

Vermögensstand mit Schluss 1863.

a) Cassa-Saldo mit ultimo December 1863	Cassav. Folio 173	1447	23
b) Cassa-Rest der Jahresbeiträge		1217	42 1/2
c) Reservirtes Capital für Preisfragen	Hauptb. Folio 700	2200	—
		4864	65 1/2

Wien, 8. März 1863.

Der Casse-Verwalter:
Emil Seybel m/p.

7. Auf Einladung des Herrn Vorsitzenden legte der Vereins-Secretär das Präliminare für das Jahr 1864 vor, welches einstimmig genehmigt wurde.

Bericht zur Vorlage des Präliminares für 1864.

Das Präliminare für das Jahr 1864 ist, um die Verhältnisse möglichst klar darzulegen, in zwei Haupttheile gesondert worden.

Der erste enthält die ordentlichen currenten Einnahmen und Ausgaben zergliedert nach den bekannten Rubriken früherer Jahre;

der zweite dagegen ausserordentliche Auslagen, welche im Jahre 1864 zur Erwerbung und Herstellung eines entsprechenden Vereinslocales notwendig sein werden.

Präliminare der Einnahmen und Ausgaben für das Jahr 1864.

A) Currente Einnahmen.

a) Ausstände an Jahres-Beiträgen	909
b) Entfallende Jahres-Beiträge pro 1863 von wirklichen Mitgliedern zu 12 fl. 60 kr.	7938
c) Gründungsbeiträge neuer Mitglieder	400
d) Absatz der Vereins-Zeitschrift an die k. k. Ministerien und an einzelne Mitglieder	200
e) Zinsen vom Vermögen im Jahre 1864	155
Summa	9593

B) Currente Ausgaben.

a) Besoldungen, Remunerationen und Provisionen	2500
b) Kanzleiauslagen und Postporti	600
c) Drucksorten und Buchbinder-Arbeiten	400
d) Bücher-, Karten- und Zeitschriften-Ankauf	200
e) Zins für die Vereins-Localitäten	450
f) Mobiliare	750
g) Kosten der Vereins-Zeitschrift für 770 Expl. zu 4 fl.	3080
h) Honorare für die in die Vereins-Zeitschrift aufgenommenen Artikel	800
i) Beleuchtung und Heizung	300
k) Diverse Ausgaben	300
Summa	9430

Daher Saldo für 1864 163

C) Ausserordentliche Ausgaben.

a) Zins für die neuen Vereins-Localitäten zu Georgi 1864	750
b) Mobiliare	800
c) Adaptirung des neuen Locales	2000
d) Uebersiedlung, dann Wiederherstellung des gegenwärtigen Locales	500
Summa	4050

Bedeckung.

a) Casserest vom Jahre 1863	1447
b) Ueberschuss der currenten Einnahmen im Jahre 1864	163
Summa	1610

Unbedeckter Rest 2440

Zum ersten Theile ist wenig zu bemerken.

Die Einnahmen sind mit Rücksicht auf den Stand des Vereines und die Ergebnisse des Vorjahres angesetzt worden; ihre Summe beläuft sich auf 9593 fl. gegenüber der thatsächlichen Einnahme von 7707 fl. des Vorjahres.

Die Ausgaben sind zusammen auf 9430 präliminirt, während sie sich im Jahre 1863 nur auf 7513 fl. beliefen.

Der Grund des höheren Präliminarausatzes liegt darin, dass gegenüber der stets zunehmenden Mitgliederzahl erhöhte Auslagen für Hilfsdiener und Schreiber unvermeidlich geworden sind, während die gesuchten grösseren Localitäten vermehrte Auslagen für Miethzins, Mobiliare, Heizung und Beleuchtung verursachen werden, und die nothwendig gewordene Erweiterung unserer Zeitschrift — abgesehen von dem wachsenden Bedarfe an Exemplaren — eine beträchtliche Mehrauslage für Druckkosten und Honorare zur Folge haben wird. Ungeachtet der gegen das Vorjahr bedeutend höher angenommenen Ausgabeposten wird doch am Schlusse des Jahres 1864 die Bilanz der ordentlichen Einnahmen gegen die ordentlichen Ausgaben voraussichtlich mit einem Ueberschusse von 163 fl. abschliessen.

Das Präliminare der ausserordentlichen Ausgaben ist mit specieller Richtung auf jene Localitäten verfasst, welche uns im Hause Nr. 4 am Minoritenplatz in Aussicht gestellt wurden.

Die Kosten der nothwendigen Adaptirungen sind von Sachverständigen auf wenigstens 2000 fl. angeschlagen worden;

die Anschaffung des erforderlichen Mobiliars dürfte mit 800 fl., und die Unkosten der Uebersiedlung, dann der Wiederherstellung des gegenwärtigen Locales mit 500 fl. nicht zu hoch gerechnet sein;

endlich müssen die Localitäten schon zu Georgi 1864 gemiethet und daher bis Michaeli 750 fl. bezahlt werden, während wir unser gegenwärtiges Local erst zu Georgi kündigen können, und mithin ebenfalls bis Michaeli bezahlen müssen, wenn es uns nicht gelingen sollte, dasselbe für diese Zeit zu vermieten.

Die Summe dieser ausserordentlichen Ausgaben musste demnach — wie ich bereits die Ehre hatte mitzutheilen — auf 4050 fl. präliminirt werden, wovon 2440 fl. durch eine freiwillige Subscription zu decken sind.

8. Das Erkenntniss des Preisgerichtes über die zur Bewerbung um den für die beste Darstellung der bei Eisenbahnen angewendeten Schmiermaterialien ausgeschriebenen Preis eingelaufene Abhandlung wurde vorgelesen, und der Antrag, dieser Arbeit den ersten Preis mit vierhundert Vereinsthalern zuzuerkennen, einstimmig angenommen.

Der Herr Vorsitzende eröffnete hierauf die verschlossen eingelangte Adresse des Verfassers, und verkündete sodann dessen Namen:

Herr Edmund Heusinger von Waldegg, Oberingenieur der Südbahn in Hannover und correspondirendes Mitglied des österr. Ingenieurvereines, welcher mit Beifall begrüsst wurde.

Auf Antrag des Herrn G. Ritter v. Winiwarter, sowie des Herrn Vorsitzenden wurde den Preisrichtern, Herren

Oberinspector W. Bender,
Ingenieur F. Schwenk und
Civilingenieur Alex. Strecker,

der Dank des Vereines für ihre angestrenzte und umsichtige Bemühung durch Erheben der gesamten Versammlung ausgesprochen.

9. Der Herr Vorsitzende legte den in der vorhergehenden Monatsversammlung am 6. Februar l. J. nach §. 19 der Statuten eingebrachten und in der Einladung zur Generalversammlung bekannt gegebenen Antrag des Verwaltungsrathes auf jene Abänderungen der Vereinsstatuten zur Schlussfassung vor, welche von Seite des Verwaltungsrathes mit den Vertretern der Wiener Architekten vereinbart wurden.

Der Herr Vorsitzende erinnerte zugleich, dass ausser diesem Antrage des Verwaltungsrathes noch vier andere Anträge einzelner Vereinsmitglieder auf theilweise Abänderungen der Statuten vorliegen, welche gleichfalls in der vorhergehenden Monatsversammlung statutengemäss eingebracht worden seien, daher im Ganzen fünf verschiedene Anträge auf Abänderungen der Statuten zur Schlussfassung vorliegen, nämlich:

1. Antrag des Verwaltungsrathes auf die mit den Vertretern der Wiener Architekten vereinbarten Abänderungen der Statuten.
(Die diesem Antrage entsprechend formulirten Statuten sind gedruckt unter den Anwesenden vertheilt worden.)

2. Antrag des Herrn C. Gabriel: Die Vermessungskunde im §. 2 Punct b) namentlich aufzuführen mit der Formulirung:
„§. 2. Punct b): Land-, Wasser- und Strassenbau, Eisenbahnwesen und Vermessungskunde.“
Vom Verwaltungsrathe adoptirt.

3. Antrag des Herrn J. Fanta: neben den wirklichen und correspondirenden Mitgliedern noch eine dritte Kategorie für „Ehrenmitglieder“ zu schaffen, und demnach den §. 6 zu formuliren:

„§. 6. Der Verein besteht aus wirklichen, correspondirenden und Ehren-Mitgliedern.“

„Als wirkliche.....Aufenthalt haben.“

„Als correspondirende Mitglieder werden wissenschaftliche und Kunst-Notabilitäten aufgenommen, welche.....Aufenthalt haben.“

„Als Ehren-Mitglieder werden Gönner des Vereines aufgenommen, welche ihre Theilnahme für denselben in hervorragender Weise bethätigen. Die Aufnahme.....Geschäftsordnung enthalten.“
Vom Verwaltungsrathe nicht angenommen.

4. Antrag des Herrn C. Gabriel: im letzten Absatze des §. 9 beifügen, dass Ehrenmitglieder zur Leistung von Jahres- und Gründungsbeiträgen nicht verpflichtet sein sollen, mit folgender Formulirung:

„Correspondirende und Ehren-Mitglieder sind zu obigen Beiträgen nicht verpflichtet.“

Vom Verwaltungsrathe nicht angenommen.

5. Antrag des Herrn G. Rebhann: im §. 9 den letzten Satz zu formuliren:

„Correspondirende leisten keine Gründungs- und Jahresbeiträge.“

Vom Verwaltungsrathe adoptirt.

Hierauf wurde die Lesung der nach dem Antrage des Verwaltungsrathes abgeänderten Statuten begonnen.

Der Titel und §. 1 wurden einstimmig angenommen.

Zu §. 2 wurde zuerst der Antrag des Herrn Ingenieur C. Gabriel,

die „Vermessungskunde“ namentlich aufzuführen, und mit diesem Satze sodann der gesamte Wortlaut nach dem Antrage des Verwaltungsrathes einstimmig angenommen.

Ueber den Vorgang bei der Abstimmung über die weiteren Paragraphen entspann sich eine Discussion, in Folge welcher durch Stimmenmehrheit beschlossen wurde, zuerst die noch vorliegenden drei Abänderungsanträge der Herren J. Fanta, C. Gabriel und G. Rebhann und erst hiernach den Antrag des Verwaltungsrathes en bloc zur Abstimmung zu bringen.

Der Herr Vorsitzende legte hierauf den Antrag des Herrn J. Fanta zu §. 6 der Statuten zur Schlussfassung vor, mit dem Bemerkten, dass der Verwaltungsrath sich demselben nicht anschliessen könne.

Nach einer längeren Discussion, in deren Laufe Herr Regierungsrath W. Ritt. v. Engerth auf den Umstand hinwies, dass der Verwaltungsrath im Interesse des Vereines vorzugsweise darauf einen Werth legen müsse, dass die mit den Vertretern der Wiener Architekten vereinbarte Formulirung der Statuten zum Beschlusse erhoben werde, und dass aus diesem Grunde der vorliegende, eine wichtige Aenderung bezweckende Antrag im gegenwärtigen Augenblicke nicht opportun erscheine, erklärte Herr Ingenieur J. Fanta, seinen Antrag zurückzuziehen.

In Folge dessen erklärte auch Herr C. Gabriel, seinen zu §. 9 gestellten Antrag zurückzuziehen.

Der von Herrn G. Rebhann zu §. 9 gestellte Antrag wurde einstimmig angenommen.

Der Herr Vorsitzende brachte hierauf die vom Verwaltungsrathe beantragten Abänderungen der Statuten mit Beziehung auf die bereits zu §. 2 und §. 9 angenommenen Anträge en bloc zur Abstimmung, wobei dieselben einstimmig angenommen wurden.

10. Der Herr Vorsitzende erwähnte des Eifers und der Umsicht, mit welcher der Vereins-Secretär, Berghauptmann F. M. Friese, die Geschäfte besorgt, und sprach demselben unter Zustimmung der Versammlung die Anerkennung des Vereines aus.

11. Der Herr Vorsitzende lud die Versammlung ein, zur Neuwahl des Verwaltungsrathes zu schreiten, und zuvor einige Mitglieder zur Vorname des Scrutiniums zu erwählen.

Hierauf wurden die Herren: Ingenieur P. Fink, Ingenieur J. Hecker, Fabriksinhaber L. Lindstedt, Ingenieur M. Rideli, Architekt C. Tietz und Fabriksinhaber G. Ritter von Winiwarter als Scrutatoren erwählt.

Zugleich wurde beschlossen, die Neuwahl in Anhoffung der amtlichen Genehmigung der soeben einstimmig zum Beschlusse erhobenen abgeänderten Statuten provisorisch nach §. 14 derselben vorzunehmen, mithin 12 anstatt wie bisher 10 Verwaltungsräthe zu erwählen.

Hierauf wurde die Wahl angenommen. Das Scrutinium, über welches ein besonderes Protocoll aufgenommen wurde, zeigte, dass mit statutenmässiger, absoluter Stimmenmehrheit erwählt wurden:

als Vereins-Vorsteher: Herr k. k. Sectionsrath P. Ritt. v. Rittinger,
als Vorsteher-Stellvertreter: Herr k. k. Professor A. v. Siecardsburg,
als Casse-Verwalter: Herr Fabriksinhaber E. Seybel;
als Verwaltungsräthe die Herren:

1. Bender W., Oberinspector,
2. Ebner M., Freiherr v., k. k. Genie-Oberst,
3. Ferstel H., Architekt,
4. Gabriel C., Ingenieur,
5. Hansen Th., Architekt,
6. Pfaff C., Maschinen-Fabriksinhaber,
7. Rebhann G., k. k. Oberingenieur und Professor,
8. Schmid A., Ritter v., k. k. Ministerialrath,
9. Schmidt Fr., k. k. Professor und Dombaumeister.

Für die noch zu wählenden drei Verwaltungsräthe ergab sich keine absolute Majorität.

Hiemit wurde die Versammlung geschlossen.

Literaturbericht.

Die Eisenbahn-Fahrzeuge. Ihr Bau und ihre Benutzung. Ein Handbuch für Techniker, Mechaniker und Eisenbahnbeamte von F. Stoessel, Maschinen-Meister. Mit 95 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1864, 1 Bd. 8.

Diese Brochüre hat zum Zwecke Eisenbahntechnikern als Hilfsbuch zu dienen, damit Eisenbahnfahrzeuge den Anforderungen, Vorschriften und Dimensionen des deutschen Eisenbahn-Vereinsgesetzes gemäss gebaut werden. Gleichzeitig soll dasselbe aber auch jenem Kreise von Lesern, welche sich nähere Aufschlüsse über diesen Theil des Eisenbahnwesens verschaffen wollen, belehrend an die Hand gehen, zu welchem Behufe die allgemeinen Principien und mechanischen Regeln, welche man oft in verschiedenen technischen Lehrbüchern zerstreut findet, übersichtlich und in Kürze zusammengestellt wurden.

Dieses vorgesteckte Ziel hat der Herr Verfasser in der That erreicht; wir finden die vorgeschriebenen Dimensionen des Vereinsgesetzes über sämtliche Eisenbahnfahrzeuge und über deren einzelne Bestandtheile verzeichnet, sowie auch die vorkommenden Reibungswiderstände bei der Bewegung der Fahrzeuge am geeigneten Platze durch algebraische Formeln abgehandelt wurden.

Von dem speciellen Standpunkte des Eisenbahntechnikers im engeren Sinne wäre es nur wünschenswerth gewesen, wenn die bereits gewonnenen Erfahrungen über das Verhalten der verschiedenen Constructionsarten an Eisenbahnfahrzeugen erwähnt, und die Vortheile der einen oder andern Art gewissermassen einer Analyse unterzogen worden wären.

Dem ausübenden Techniker ist es gewiss von Vortheil zu wissen, welche Constructions- oder Bauart von Eisenbahnwagen sich in der Praxis am besten bewährt habe, gleich wie die verschiedenen Modalitäten der einzelnen integrierenden Bestandtheile sich zu einander verhalten.

So ist es z. B. erfahrungsgemäss constatirt, dass die Bauart von 6rädri gen Wagen, seien dieselben nun für den Personen- oder Güterverkehr bestimmt, nicht empfehlenswerth ist, indem viele Eisenbahnunternehmungen sowohl hier im Inlande als selbst auswärts, wie z. B. auf den königl. Staatsbahnen in Baiern, von der Construction der 6rädri gen Wagen ablassen, und sich vielmehr zu Reconstructionen verstehen, und derlei Wagen zu 4rädri gen umgebaut werden, und zwar mit Recht, da 2achsige Wagen dasselbe zu tragen vermögen, als 3achsige, so fern man ersteren nur die genügenden Dimensionen gibt, wobei selbe noch den Vortheil gewähren, dass sie sich sicherer und anstandsloser im Verkehre bewegen, als alle andern, und ihre Anschaffungs- und Erhaltungskosten weit billiger zu stehen kommen. —

Was den Bau der 8rädri gen Wagen betrifft, so eignen sich dieselben vorzugsweise zur Verladung von Frachtgegenständen, welche grosse Längendimensionen besitzen, und sind für diesen speciellen Zweck die Lowrys besonders empfehlenswerth, daher auch jede Eisenbahnunternehmung eine gewisse Anzahl 8rädri ger Wagen entweder offene oder gedeckte, oder nach Umständen von Beiden in Stand halten wird.

Was jedoch deren Anwendung für den Personenverkehr betrifft, werden sich auch 4rädri ge Personenwagen besser eignen, indem dieselben eher den Verkehrsverhältnissen angepasst, nach Bedarf auf den Bahnhöfen ohne grosse Mühe ab- oder angeschoben werden können, daher auch weniger todte Last zu führen ist.

Sie gewähren aber gegen 8rädri ge Personenwagen noch den Vortheil, dass sie bei Unfällen, als Entgleisungen u. dgl.

viel leichter und schneller hantirt werden können, dass bei vorkommenden Reparaturen nicht zugleich sehr viele Sitzplätze ausser Dienst kommen, und dass überhaupt überall, wo Züge auch mit sehr grosser Geschwindigkeit befördert werden, das 4rädri ge System solchen monströsen Fahrzeugen vorzuziehen ist, indem erstere verlässlicher, ruhiger und in Beziehung auf Achsbrüche auch sicherer sich verhalten, als Wagen nach dem amerikanischen System.

Was die noch erwähnten Wagen vierter Classe betrifft, so werden solche zum Zwecke von Personenbeförderung wohl nicht mehr gebaut, vielmehr zur Beförderung von Militär- oder Arbeiter-Transporten entweder auch Personenwagen dritter Classe verwendet, oder es werden nach Bedarf 4rädri ge Güterwagen, welche mit einem oder zwei Schubfenstern in geeigneter Höhe versehen sind, mit Sitzbänken eingerichtet, sonst aber nutzbringend dem Güterverkehr eingerichtet.

Die dem Werkchen beigefügten ausführlichen Maass-, Münz- und Gewichtstabellen der verschiedenen Länder, so wie mechanische algebraische Formeln bilden den Schluss dieser Brochüre, gehören daher strenge genommen nicht unter die Titulatur dieses Buches, gewähren jedoch den Vortheil, in compendiöser Weise angeschlossen zu sein, um bei vorkommenden Berechnungen nicht erst andere Werke zur Hand nehmen zu müssen.

Jul. Schwarz.

Correspondenz.

Herr Redacteur! — Bei der täglich zunehmenden volkswirtschaftlichen Bedeutung des Bessemer-Verfahrens, namentlich für unsere Verhältnisse, und bei der Wichtigkeit der für das Gelingen dieses Hüttenprocesses nothwendigen, für hohe Pressungen geeigneten Gebläseconstructions wird es unseren Eisenindustriellen von Interesse sein, aus dem beistehenden Schreiben die günstigen Resultate zu entnehmen, welche mit den von uns für die Bessemer-Hütte der Comp. Rauscher in Kärnten gebauten Maschinen erzielt worden sind, wobei wir nur noch hervorheben, dass dieses Gebläsesystem wegen seines grossen Nutzeffectes, seiner hohen Sicherheit gegen Betriebsstörungen und wegen seiner billigen Herstellung in noch vortheilhafterer Weise auch für Hochöfen-Anlagen, Frischfeuer, Giessereien und Schmiedfeuertrieb verwendbar ist.

Leyser & Stiehler,
Landstrasse, Erdbergerstrasse Nr. 1.

* * *

Herren Leyser & Stiehler in Wien.

St. Veit, am 4. März 1864.

Die Ergebnisse der mit Ihrem Bessemer-Gebläse zu Heft abgeführten Versuche, wie solche in der commissionell festgestellten Tabelle ihren Ausdruck finden, sind so überraschend günstig ausgefallen, dass wir uns dadurch angenehm verpflichtet erachten, Ihnen unsere besondere Anerkennung, sowie unsere aufrichtige Bewunderung der gleich sinnreichen wie effectvollen Construction auszudrücken.

Der auffällig ruhige Gang der Maschine, die geringe Erwärmung der Luft bei einer Pressung von 16 Pfund Ueberdruck pr. Quadratzoll, worauf wir in unserer Lage besonderes Gewicht legen müssen, der vergleichsweise geringe Kraftaufwand zur Erzielung dieses Effectes — sind Momente, die gewiss bei keiner anderweitigen Gebläse-Construction erzielbar wären, und so wie wir überzeugt sind, dass das Bessemer-Verfahren alsbald einen grossen Aufschwung nehmen werde, halten wir auch dafür, dass für diesen Frischprocess ausschliesslich nur Gebläse Ihrer Construction in Anwendung kommen dürften.

Empfangen Sie schliesslich unseren herzlichen Dank für die so umsichtige Leitung der Proben, nebst der Versicherung unserer unwandelbaren, aufrichtigen Hochachtung.

pp. Comp. Rauscher
Moritz Seyerl m. p.

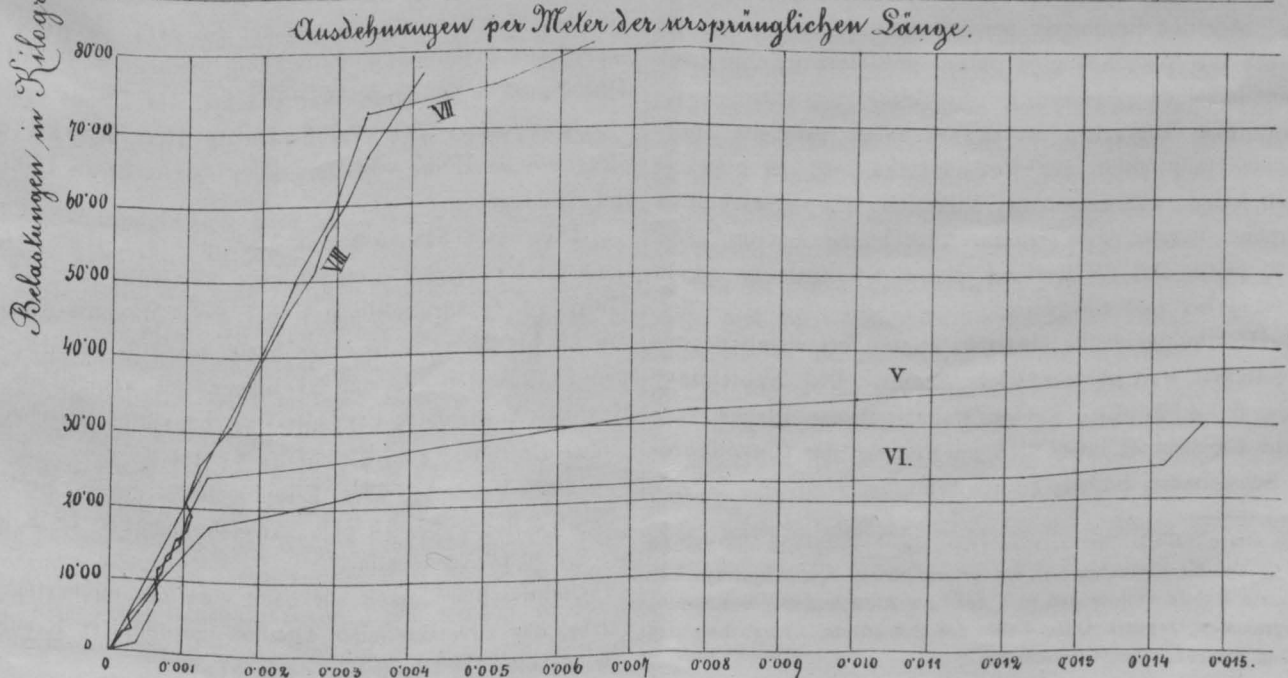
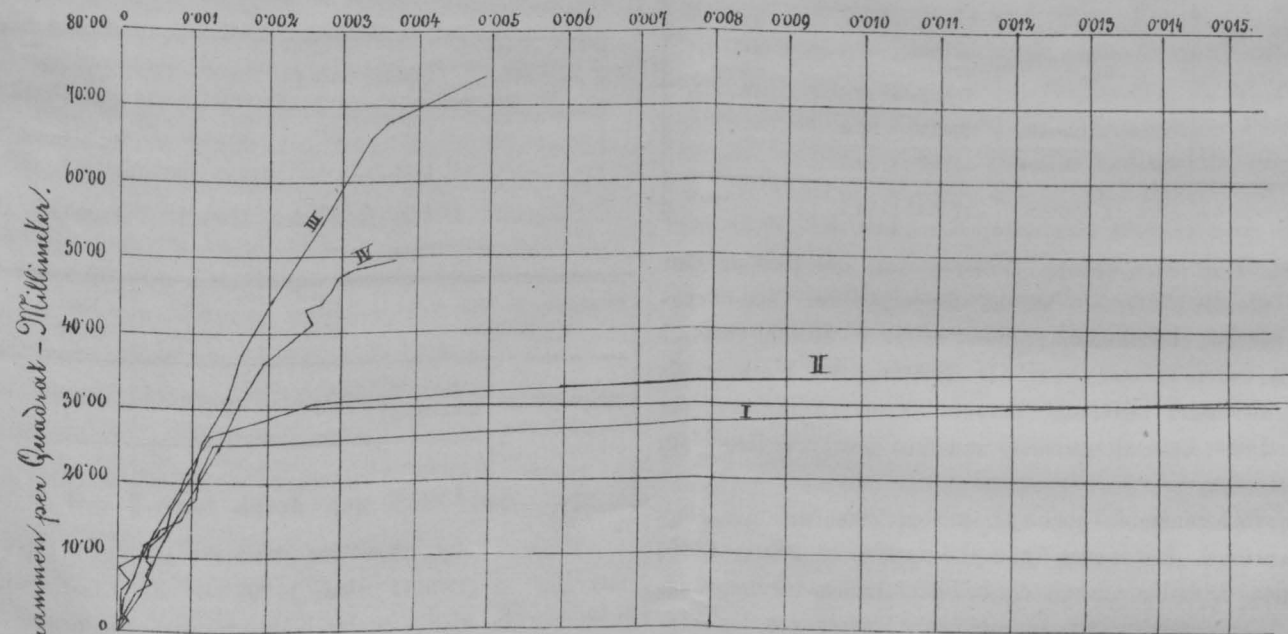
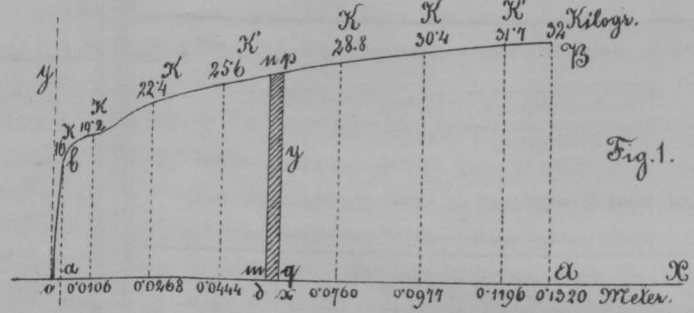
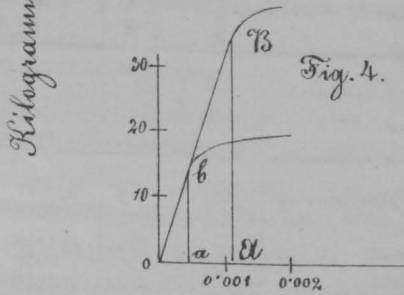
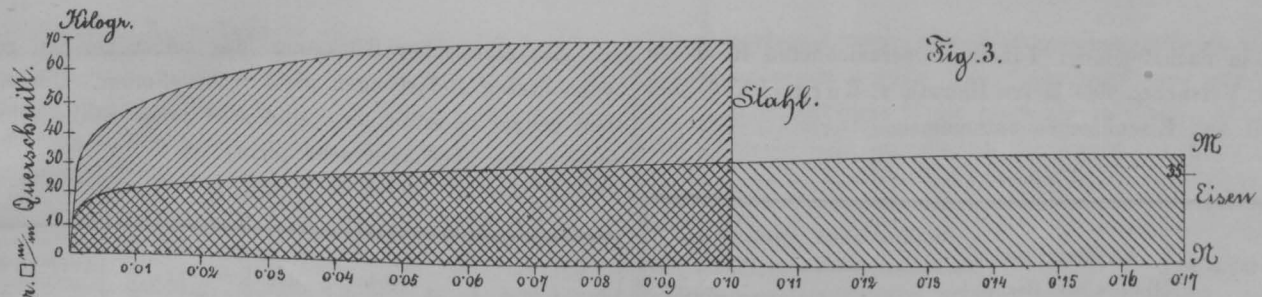


Fig. 2.

